

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250997

[ST.10/C]:

[JP 2002-250997]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社アドヴィックス

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051240

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP6964

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 8/58

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

 【氏名】 相澤 博昭

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

 【氏名】 坂根 伸介

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

 【氏名】 岸本 正志

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内

 【氏名】 井本 雄三

【特許出願人】

 【識別番号】 301065892

 【氏名又は名称】 株式会社アドヴィックス

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリープ走行制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ドライバに車両を走行加速させる意志および停止保持する意志がともにない場合、前記車両に与える制動力を調整するか、または／および前記車両の駆動力を調整することにより、車速を一定範囲となるよう制御することを特徴とするクリープ走行制御装置。

【請求項 2】 エンジン出力をエンジン制御量に応じて制御するエンジン出力制御手段と、

各輪に与える制動力をブレーキ制御量に応じて制御する制動力制御手段と、

ドライバが走行加速意志を有する状態か否かを判定する走行加速意志判定手段と、

ドライバが停止保持意志を有する状態か否かを判定する停止保持意志判定手段と、

目標クリープ車速を設定する目標クリープ車速設定手段と、

前記エンジン出力を増加させるか、または／および前記制動力を減少させるかにより車速を増加させる車速増大手段と、

前記エンジン出力を減少させるか、または／および前記制動力を増加させるかにより車速を減少させる車速減少手段と、

前記走行加速意志判定手段および停止保持意志判定手段の判定結果がともに否である場合に、前記車速が前記目標クリープ車速より所定量小さい第 1 目標車速よりも小さいときは前記車速増大手段を作動させ、前記車速が前記目標クリープ車速より所定量大きい第 2 目標車速よりも大きいときは前記車速減少手段を作動させるクリープ走行モードで動作する発進走行補助制御手段とを有することを特徴とするクリープ走行制御装置。

【請求項 3】 前記走行加速意志判定手段は、

ドライバにより変速機のシフト位置が走行可能位置に設定されているとともに、アクセル開度が所定量であること、

前記車両の速度が所定値以上であること、または、

前記車両が前記発進走行補助制御以外の自動走行制御で走行制御されていること、

の少なくとも1つが検出されるとき、走行加速意志ありと判定することを特徴とする請求項2に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項4】 前記停止保持意志判定手段は、

ドライバにより変速機のシフト位置が移動不能位置に設定されていること、

前記車両を停止保持できる制動力を発生させるブレーキ操作がなされていること、または、

前記車両を自動停止させる自動停止制御が行われていること、

の少なくとも1つが検出されるとき、停止保持意志ありと判定することを特徴とする請求項2に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項5】 前記目標クリープ車速設定手段は、予め設定されている基準クリープ車速を、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか1つに応じて補正することにより、前記目標クリープ車速を設定することを特徴とする請求項2に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項6】 前記目標クリープ車速設定手段は、前記目標クリープ車速がアクセル開度が大きくなるに応じて大きくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項7】 前記目標クリープ車速設定手段は、前記目標クリープ車速がブレーキ操作量が大きくなるに応じて小さくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項8】 前記目標クリープ車速設定手段は、後退時の目標クリープ車速が前進時の目標クリープ車速よりも小さくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項9】 前記目標クリープ車速設定手段は、前記目標クリープ車速が進行方向にある障害物との距離が小さくなるに応じて小さくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項10】 前記目標クリープ車速設定手段は、路面勾配に応じて、下り勾配路では前記目標クリープ車速が大きくなるよう、および、上り勾配路では

前記目標クリープ車速が小さくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項11】 前記目標クリープ車速設定手段は、前記制動力制御手段が発生する制動力が所定値以上となる状態の継続時間が大きくなるに応じて、前記目標クリープ車速が大きくなるよう補正することを特徴とする請求項5に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項12】 前記目標クリープ車速設定手段は、現在の車速と前記目標クリープ車速との偏差が所定値より大きいときは、前記現在の車速に前記偏差に応じた値を加算した値を新たな目標クリープ車速とすることを特徴とする請求項2ないし11のいずれか1つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項13】 前記車速増大手段は、前記制動力を減少した後に前記エンジン出力を増大させることにより前記車速を増加させることを特徴とする請求項2ないし12のいずれか1つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項14】 前記車速減少手段は、前記エンジン出力を減少した後に前記制動力を増大させることにより前記車速を減少させることを特徴とする請求項2ないし13のいずれか1つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項15】 前記車速減少手段は、前記エンジン出力を減少した後にさらに変速機のギア比を大きくすることにより前記車速を減少させることを特徴とする請求項14に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項16】 前記車速増大手段は、前記エンジン制御量にエンジン制御増大量を加算してエンジン制御量とすることにより、または／および前記ブレーキ制御量よりブレーキ低減量を減算してブレーキ制御量とすることにより前記車速を増加させることを特徴とする請求項2ないし15のいずれか1つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項17】 前記車速減少手段は、前記ブレーキ制御量にブレーキ制御増大量を加算してブレーキ制御量とすることにより、または／および前記エンジン制御量よりエンジン低減量を減算してエンジン制御量とすることにより前記車速を減少させることを特徴とする請求項2ないし15のいずれか1つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 1 8】 前記エンジン制御増大量またはブレーキ制御増大量は、前記車速と目標クリープ車速との偏差に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 1 9】 前記エンジン制御増大量またはブレーキ制御増大量は、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか 1 つに応じて補正されることを特徴とする請求項 1 8 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 0】 前記ブレーキ低減量は、前記ブレーキ制御量に応じた制動力とブレーキ操作量に応じた制動力との偏差に応じた量をアクセル開度または路面摩擦係数の少なくともいずれか一方により補正して設定されることを特徴とする請求項 1 6 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 1】 前記エンジン低減量は、前記車速と目標クリープ車速との偏差に応じた量をブレーキ操作量または路面摩擦係数の少なくともいずれか一方により補正して設定されることを特徴とする請求項 1 7 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 2】 前記車速増大手段は、前記エンジン制御量が上限値以下となるよう制限することを特徴とする請求項 2 ないし 2 1 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 3】 前記車速増大手段は、前記上限値を、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか 1 つに応じて補正することを特徴とする請求項 2 2 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 4】 前記車速増大手段は、前記エンジン制御増大量を、車速が 0 近傍値であるまたは路面勾配が下り勾配であるの少なくともいずれか一方の場合に、小さくなるよう補正することを特徴とする請求項 1 6 ないし 2 3 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 2 5】 前記車速増大手段は、前記エンジン制御増大量を、アクセル開度が小さくなるほど、または、ブレーキ操作量が大きくなるほど、または路面摩擦係数が小さくなるほど、小さくなるよう補正することを特徴とする請求項 1 6 ないし 2 4 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 26】 前記エンジン制御量が前記上限値以下に制限されているとき、前記車速増大手段は、前記車両が停止または進行方向と逆方向に移動している場合には、エンジン出力制御を停止するとともに、前記発進走行補助制御手段は、前記車両を停止保持するために前記制動力制御手段に停止保持制動力を発生させることを特徴とする請求項 22 または 23 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 27】 前記車速減少手段は、前記ブレーキ制御増大量を、車速が大きくなるほど、または、アクセル開度が小さくなるほど、または、ブレーキ操作量が大きくなるほど、または、路面摩擦係数が大きくなるほど、大きくなるよう補正することを特徴とする請求項 17 ないし 19 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 28】 前記車速減少手段は、前記ブレーキ制御増大量を、路面勾配が下り勾配である場合に大きくなるよう補正することを特徴とする請求項 17 に記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 29】 前記車速減少手段により前記エンジン出力を減少した後に前記車速が増大する場合、前記制動力制御手段は、前記制動力を与えている期間中に該制動力の作用する車輪を切り替えることを特徴とする請求項 16 または 17 のいずれかに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 30】 前記制動力制御装置は、各輪に制動力を与える第 1 のブレーキ手段と、前記第 1 のブレーキ手段とは独立に各輪に制動力を与える第 2 のブレーキ手段とを備え、

前記車速減少手段により前記エンジン出力を減少した後に前記車速が増大する場合、前記制動力制御手段は、前記制動力を与えている期間中に前記第 1 または第 2 のブレーキ手段を切り替えて前記制動力を発生させることを特徴とする請求項 16 または 17 のいずれかに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 31】 前記発進走行補助制御手段は、前記クリープ走行モードの終了時に前記エンジン制御量をドライバによるアクセル操作量に応じた量に一致するよう変化させることを特徴とする請求項 2 ないし 30 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【請求項 32】 前記発進走行補助制御手段は、前記クリープ走行モードの

終了時に前記ブレーキ制御量をドライバによるブレーキペダル操作量に応じた量に一致するよう変化させることを特徴とする請求項 2 ないし 3 1 のいずれか 1 つに記載のクリープ走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両を一定のクリープ速度で走行させるクリープ走行制御装置に関するもので、例えば坂路における発進走行に用いて好適である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

従来、発進時のクリープ駆動トルクを走行抵抗トルクよりやや大きくなるよう駆動トルクを制御することにより、上り坂で後退しづらくする、すなわち、ずり下がり防止するものがあった（特開平 6 - 2 6 4 7 8 3 号公報）。

【 0 0 0 3 】

しかし、この従来技術では、上り坂でのずり下がり防止を目的とするものであり、所望の低速度で走行させるものではなく、さらに、下り坂での走行制御をするものでもない。

【 0 0 0 4 】

本発明は上記点に鑑みて、上り坂、下り坂を問わず、どのような坂路勾配においても、車両をクリープ速度程度の低速度で走行させ、以って、坂路での発進走行を容易にすることを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、ドライバに車両を走行加速させる意志および停止保持する意志がともない場合、前記車両に与える制動力を調整するか、または／および前記車両の駆動力を調整することにより、車速を一定範囲となるよう制御することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

また、上記発明をより具体化した請求項 2 に記載の発明は、エンジン出力をエ

ンジン制御量に応じて制御するエンジン出力制御手段と、各輪に与える制動力をブレーキ制御量に応じて制御する制動力制御手段と、ドライバが走行加速意志を有する状態か否かを判定する走行加速意志判定手段と、ドライバが停止保持意志を有する状態か否かを判定する停止保持意志判定手段と、目標クリープ車速を設定する目標クリープ車速設定手段と、前記エンジン出力を増加させるか、または／および前記制動力を減少させるかにより車速を増加させる車速増大手段と、前記エンジン出力を減少させるか、または／および前記制動力を増加させるかにより車速を減少させる車速減少手段と、前記走行加速意志判定手段および停止保持意志判定手段の判定結果がともに否である場合に、前記車速が前記目標クリープ車速より所定量小さい第1目標車速よりも小さいときは前記車速増大手段を作動させ、前記車速が前記目標クリープ車速より所定量大きい第2目標車速よりも大きいときは前記車速減少手段を作動させるクリープ走行モードで動作する発進走行補助制御手段とを有することを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、ドライバに車両を走行加速させる意志および車両を停止保持しようとする意志がともにない場合に、車速が一定範囲となるよう、制動力を増加または減少し、あるいは、駆動力を増加または減少するので、走行路の勾配、すなわち上り坂、下り坂を問わず、一定範囲内に制御された速度で走行することができる。

【0008】

したがって、この一定車速を、たとえば、変速機のトルクコンバータで発生するクリープ現象を利用した車速であるクリープ速度程度の低速度になるよう設定すれば、ドライバが発進加速したいと意図したときには路面の勾配に拘わらずクリープ速度から車両を容易に発進させることができ、ドライバが停止保持したいと意図したときには路面の勾配に拘わらずクリープ速度から車両を円滑に停止させることができる。

【0009】

上記走行加速意志は、請求項3に記載のように、前記走行加速意志判定手段が、ドライバにより変速機のシフト位置が走行可能位置に設定されているとともに

、アクセル開度が所定量であること、前記車両の速度が所定値以上であること、または、前記車両が前記発進走行補助制御以外の自動走行制御で走行制御されていること、の少なくとも1つが検出されるとき、走行加速意志ありと判定することができる。

【0010】

また、上記停止保持意志は、請求項4に記載のように、前記停止保持意志判定手段が、ドライバにより変速機のシフト位置が移動不能位置に設定されていること、前記車両を停止保持できる制動力を発生させるブレーキ操作がなされていること、または、前記車両を自動停止させる自動停止制御が行われていること、の少なくとも1つが検出されるとき、停止保持意志ありと判定することができる。

【0011】

上記一定範囲の車速の目標値としての目標クリープ車速は、請求項5に記載のように、前記目標クリープ車速設定手段によって、予め設定されている基準クリープ車速を、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか1つに応じて補正することにより、前記目標クリープ車速を設定することができる。

【0012】

具体的には、前記目標クリープ車速設定手段が前記目標クリープ車速を、請求項6に記載のようにアクセル開度が大きくなるに応じて大きくなるよう、請求項7に記載のようにブレーキ操作量が大きくなるに応じて小さくなるよう、請求項8に記載のように後退時の目標クリープ車速を前進時の目標クリープ車速よりも小さくなるよう、また、請求項9に記載のように進行方向にある障害物との距離が小さくなるに応じて小さくなるよう、さらに、請求項10に記載のように路面勾配に応じて、下り勾配路では前記目標クリープ車速が大きくなるよう、および、上り勾配路では前記目標クリープ車速が小さくなるよう、それぞれ補正することにより、走行状態や路面状態、あるいはドライバの運転操作に応じた目標クリープ速度を設定することができる。

【0013】

また、前記目標クリープ車速を、請求項11に記載のように、前記制動力制御

手段が発生する制動力が所定値以上となる状態の継続時間が大きくなるに応じて、前記目標クリープ車速が大きくなるよう補正することができる。これにより、例えば、急な下り坂でクリープ車速で走行中に車両に与えられる制動力が継続的に所定値以上である状態が続く場合に、目標クリープ車速が大きくなるよう変更すれば、結果として車両に与えられている制動力は低下するので、走行中にブレーキ装置を作動させることによるブレーキの過度のひきずり状態を回避し、ブレーキ装置の故障を防止することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 2 に記載の発明は、前記目標クリープ車速設定手段は、現在の車速と前記目標クリープ車速との偏差が所定値より大きいときは、前記現在の車速に前記偏差に応じた値を加算した値を新たな目標クリープ車速とすることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

これにより、現在の車速が目標クリープ車速より所定値以上大きければ、その正の偏差値を目標クリープ車速に加算して目標クリープ車速を増加させ、また、現在の車速が目標クリープ車速より所定値以上小さければ、その負の偏差値を目標クリープ車速に加算して目標クリープ車速を減少させることができ、いずれの場合も、現在の走行速度に目標クリープ車速を一致させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 3 に記載の発明は、前記車速増大手段は、前記制動力を減少した後に前記エンジン出力を増大させることにより前記車速を増加させることを特徴とする。これにより、制動力を与えたまま無理にエンジン出力を増大させるようなことがなく、効率的に車速を増大させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、車速を減少する場合も同様に、請求項 1 4 に記載のように、前記車速減少手段が、前記エンジン出力を減少した後に前記制動力を増大させるようにすれば、エンジン出力が減少しないまま減速のために制動力を過大に与えることを回避することができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、前記車速減少手段が、請求項 1 5 に記載のように、前記エンジン出力を減少した後にさらに変速機のギア比を大きくして、エンジンブレーキを積極的に利用するようにすれば、減速効果をより高めることができる。

【 0 0 1 9 】

前記車速増大手段における車速の増加方法は、請求項 1 6 に記載のように、前記エンジン制御量にエンジン制御増大量を加算して新たなエンジン制御量とすること、または／および前記ブレーキ制御量よりブレーキ低減量を減算して新たなブレーキ制御量とすることにより行うことができる。

【 0 0 2 0 】

すなわち、このように更新されたエンジン制御量でエンジン出力が増大し、あるいは、更新されたブレーキ制御量で制動力が減少することにより車速を増大することができる。

【 0 0 2 1 】

また、前記車速減少手段における車速の減少方法は、請求項 1 7 に記載のように、前記ブレーキ制御量にブレーキ制御増大量を加算して新たなブレーキ制御量とすることにより、または／および前記エンジン制御量よりエンジン低減量を減算して新たなエンジン制御量とすることにより行うことができる。

【 0 0 2 2 】

なお、前記エンジン制御増大量またはブレーキ制御増大量は、請求項 1 8 に記載のように、前記車速と目標クリープ車速との偏差に応じて設定することができ、さらに、請求項 1 9 に記載のように、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか 1 つに応じて補正することができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記ブレーキ低減量は、請求項 2 0 に記載のように、前記ブレーキ制御量に応じた制動力とブレーキ操作量に応じた制動力との偏差に応じた量をアクセル開度または路面摩擦係数の少なくともいずれか一方により補正して設定することができる。

【 0 0 2 4 】

同様に、前記エンジン低減量は、請求項 2 1 に記載のように、前記車速と目標

クリープ車速との偏差に応じた量をブレーキ操作量または路面摩擦係数の少なくともいずれか一方により補正して設定することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 2 2 に記載の発明は、前記車速増大手段は、前記エンジン制御量が上限値以下となるよう制限することを特徴とする。このようにすれば、エンジン出力が過剰に増加して、たとえば、タイヤ止めを乗り越えてしまうようなことを防止することができる。

【 0 0 2 6 】

この上限値は、請求項 2 3 に記載のように、車両の走行状態、路面状態、または、ドライバの運転操作の少なくともいずれか 1 つに応じて補正することができる。

【 0 0 2 7 】

車速増大手段において、エンジン出力の増加量を決めるエンジン制御増大量は、請求項 2 4 に記載のように、車速が 0 近傍値であるまたは路面勾配が下り勾配であるの少なくともいずれか一方の場合に、小さくなるよう補正すること、および、請求項 2 5 に記載のように、アクセル開度が小さくなるほど、または、ブレーキ操作量が大きくなるほど、または路面摩擦係数が小さくなるほど、小さくなるよう補正することが可能である。

【 0 0 2 8 】

さらに、請求項 2 6 に記載のように、前記エンジン制御量が前記上限値以下に制限されているとき、前記車速増大手段は、前記車両が停止または進行方向と逆方向に移動している場合には、エンジン出力制御を停止するとともに、前記発進走行補助制御手段は、前記車両を停止保持するために前記制動力制御手段に停止保持制動力を発生させることができる。

【 0 0 2 9 】

前記車速減少手段において、制動力の増加量を決めるブレーキ制御増大量は、請求項 2 7 に記載のように、車速が大きくなるほど、または、アクセル開度が小さくなるほど、または、ブレーキ操作量が大きくなるほど、または、路面摩擦係数が大きくなるほど、大きくなるよう補正すること、および、請求項 2 8 に記載

のように、路面勾配が下り勾配である場合に大きくなるよう補正することが可能である。

【0030】

前記車速減少手段により前記エンジン出力を減少した後に前記車速が増大する場合には、前記制動力制御手段は、請求項29に記載のように、前記制動力を与えている期間中に該制動力の作用する車輪を切り替えることができる。これにより、特定の車輪を長時間制動させ続けることによる故障発生を防止することができる。

【0031】

請求項30に記載の発明は、前記制動力制御装置は、各輪に制動力を与える第1のブレーキ手段と、前記第1のブレーキ手段とは独立に各輪に制動力を与える第2のブレーキ手段とを備え、前記車速減少手段により前記エンジン出力を減少した後に前記車速が増大する場合、前記制動力制御手段は、前記制動力を与えている期間中に前記第1または第2のブレーキ手段を切り替えて前記制動力を発生させることを特徴とする。

【0032】

この発明によれば、エンジン出力が絞られても車速が上昇し、長時間にわたって制動力が作用し続ける状態である場合、第1および第2のブレーキ手段を適宜切り替えることにより、一方のブレーキ手段を長時間作動させつづけることによる故障発生を防止することができる。

【0033】

請求項31に記載の発明は、前記発進走行補助制御手段は、前記クリープ走行モードの終了時に前記エンジン制御量をドライバによるアクセル操作量に応じた量に一致するよう変化させることを特徴とする。

【0034】

また、請求項32に記載の発明は、前記発進走行補助制御手段は、前記クリープ走行モードの終了時に前記ブレーキ制御量をドライバによるブレーキペダル操作量に応じた量に一致するよう変化させることを特徴とする。

【0035】

これらは、いずれも、クリープ走行モードでの動作により、車速が目標クリープ車速に一致するよう、エンジン出力および制動力が制御された状態で、ドライバにより走行加速意志または停止保持意志が示されると、クリープ走行モードが終了する。そのとき、エンジン制御量をドライバのアクセル操作量（例えば、アクセル開度）に応じた値に一致させる制御、すなわちエンジン出力の繋ぎ制御を行い、あるいは、ブレーキ制御量をドライバのブレーキペダル操作量に応じた値に一致させる制御、すなわち制動力の繋ぎ制御を行うことにより、自動的に行われる定速走行から、ドライバの運転意志に従った発進または停止の動作に円滑に移行することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）

本発明の第1実施形態のクリープ走行制御装置について、図面を参照して説明する。

【0037】

図1は、本第1実施形態のクリープ走行制御装置の全体構成図である。なお、車両VLの右前輪、左前輪、右後輪、左後輪をそれぞれ、FR、FL、RR、RLで表す。また、車両VLは、エンジン80および自動変速機90により、車軸91R、91Lを介して前輪FR、FLが駆動される前輪駆動車である。

【0038】

本第1実施形態は、車両VLに搭載されている、ブレーキ制御ECU1と、第1ブレーキ手段としての油圧ブレーキ装置2と、油圧ブレーキ装置2と第1配管系統11および第2配管系統22でそれぞれダイアゴナル接続されている各車輪4FR、4RL、4FL、4RRと、第2ブレーキ手段としての電動パーキングブレーキ（以下、電動PKBという）3と、電動PKB3と後輪4RL、4RRのブレーキキャリパ（図示せず）とを接続するブレーキワイヤ31L、31Rと、各車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ5FR、5FL、5RR、5RLと、各種電子機器の入出力信号を伝送する車内LANバス6と、車内LANバス6に接続された各種センサからなるセンサ群50と、発進走行補助ECU7、エ

ンジン制御 ECU 8、および A T - E C U 9 とを備えている。

【0039】

ブレーキ制御 ECU 1 は、コンピュータにより構成され、車輪速度センサ 5 F R、5 F L、5 R R、5 R L からの各輪の車輪回転信号と、車内 L A N バス 6 を介して入力されるセンサ群 5 0 からの各種センサ信号とに基づき、A B S 制御、V S C 制御、T R C 制御などにおけるブレーキ制御量を算出する。また、後述する発進走行補助 ECU 7 へ、車速信号、油圧ブレーキ装置 2 のマスタシリンダ圧およびブレーキペダル操作量等の情報を送信し、それに基づき発進走行補助 ECU 7 で演算されたブレーキ制御量を入力する。これらのブレーキ制御量に基づき油圧ブレーキ装置 2 または電動 P K B 3 へのそれぞれのブレーキ作動信号（第 1 作動信号または第 2 作動信号）を決定し出力して、各車輪に制動力を発生させる。なお、発進走行補助 ECU 7 へは、車速信号、油圧ブレーキ装置 2 のマスタシリンダ圧およびブレーキペダル操作量等の情報を送信する。

【0040】

したがって、ブレーキ制御 ECU 1 は本発明の制動力制御手段に相当する。

【0041】

また、ブレーキ制御 ECU 1 は、所定時間毎に、検出された車輪速度と車速（車体速度）との差に基づき得られるスリップ率より、公知の方法で路面摩擦係数（路面 μ ）を算出する。

【0042】

なお、上記ブレーキ制御量は、要求制動力または要求減速度を表す。また、「制動圧」または「制動力」は、いずれも同じ意味を示し、例えば、目標の制動力（または制動圧）として、減速度 $1 G = 10 MPa$ （ G ：重力加速度、 Pa ：パスカル（圧力単位））により変換される制動の大きさを表すものとして用いる。

【0043】

図 2 は、第 1 ブレーキ手段としての油圧ブレーキ装置 2 の構成を示す図である。マスターシリンダ（以下、M/C という）10 は、ドライバにより図示しないブレーキペダルが踏み込まれるとその踏力に応じた M/C 圧を発生し、それぞれ第 1 配管系統 11 および第 2 配管系統 21 を介して各車輪に備えられた W/C 4

1FR、41RL及び41FL、41RRに伝達され、第1の制動力を発生するようになっている。

【0044】

以下では、第1配管系統11、特に、右前輪4FRに関わる配管系統を中心に説明するが、他の車輪および第2配管系統についても同様である。

【0045】

第1配管系統11には、右前輪4FRおよび左後輪4RLのそれぞれに対して、アンチスキッド制御などにおいて各W/C41FR、41RLの増圧および保持を調整する増圧制御弁14a、14bが設けられている。

【0046】

また、増圧制御弁14a、14bにそれぞれ並列に逆止弁141a、141bが設けられ、増圧制御弁14a、14bの遮断時にW/C圧が過剰となった場合に液流をM/C10側へ逃がすようになっている。

【0047】

この増圧制御弁14a、14bとW/C41FR、41RLとの間から伸びる減圧管路12にはABS制御におけるW/C41FR、41RLの減圧、保持を調整する減圧制御弁15a、15bが設けられている。

【0048】

この減圧管路12はリザーバ16と接続されている。このリザーバ16に貯溜されるブレーキ液は、モータ20により駆動されるポンプ17によって汲み上げられ第1配管系統11に吐出される。この吐出先は、増圧制御弁14a、14bと後述するマスタカット弁18との間となっている。

【0049】

モータ20は第2配管系統21におけるポンプ27も駆動している。なお、ポンプ17の吐出口には逆止弁171が設けられている。

【0050】

M/C10と増圧制御弁14a、14bの間には、マスタカット弁（以下、SM弁という）18が配置されている。

【0051】

SM弁18は、非通電時は連通状態、通電時には図示方向の逆止弁による遮断状態となる2位置弁である。この遮断状態では、W/C41FR、41RL側の圧が逆止弁のばねによるクラッキング圧分M/C10側の圧よりも高くなったときにリリースされ、圧を逃がす構造となっている。

【0052】

このSM弁18には並列に逆止弁181が設けられており、M/C10側からW/C41FR、41RL側への流動のみが許容される。

【0053】

M/C10とSM弁18との間と、リザーバ16とは吸引管路13で接続されている。

【0054】

第1配管系統11のM/C10とSM弁18の間には油圧センサ30が設けられ、M/C10の発生圧を検出する。この圧力はM/C10の図示しないセカンダリ室の発生圧力であるが、第2配管系統が接続されるプライマリ室にも同圧が発生しているので、この油圧センサ30は実質的にM/C圧を検出する。

【0055】

また、増圧制御弁14a、14bとW/C41FR、41RLの間にも油圧センサ19a、19bが設けられ、それぞれW/C圧を検出する。これらの油圧センサの出力信号は、ブレーキ制御ECU1に入力される。

【0056】

上記増圧制御弁14a、14b、減圧制御弁15a、15bは2位置弁であり、ブレーキペダルの非操作時および通常ブレーキ時などの非通電(OFF)時には図示の弁体位置、すなわち、増圧制御弁は連通状態、減圧制御弁は遮断(カット)状態にある。

【0057】

また、SM弁18も通常の非通電時には図示の弁体位置、すなわち連通状態にある。

【0058】

これら各制御弁は、ブレーキ制御ECU1からの作動信号により動作する。ま

た、ポンプ17、27を駆動するモータ20もブレーキ制御ECU1からのブレーキ作動信号により動作する。

【0059】

なお、これらの油圧ブレーキ装置2に対する各作動信号は、総じて第1作動信号に相当する。また、油圧ブレーキ装置2を制御停止（または、制御禁止）にするとは、第1作動信号を解除状態、すなわち0（非作動状態）にする、具体的には、増圧制御弁、減圧制御弁およびSM弁を全て非通電とし、かつ、モータ20の駆動電流を0とすることである。

【0060】

したがって、油圧ブレーキ装置2は、第1作動信号が解除されると、各輪のW/C圧は0に減圧され、第1の制動力が0になる。

【0061】

上記油圧ブレーキ装置2の自動ブレーキ動作、すなわちブレーキペダル操作に拘わらず、ブレーキ制御ECU1からの第1作動信号としての増圧、保持、減圧の各指令値に基づくブレーキ動作について説明する。なお、通常動作であるドライバのブレーキペダル操作に基づく動作や、アンチスキッド制御中における動作については説明を省略する。

【0062】

自動ブレーキ制御の増圧過程では、SM弁18をON（カット状態）に、かつ、減圧制御弁15aをOFF（カット状態）にするとともに、ポンプ17を駆動してリザーバ16よりブレーキ液を吸引して吐出圧を発生させた状態で、油圧センサ19aの検出値との比較を行いながら、増圧制御弁14aをOFF/ONのデューティ比制御により所定の変化勾配で、あるいは設定された目標の圧力までW/C圧を増圧する。このとき、必要に応じてM/C10から吸引管路13、リザーバ16を介してブレーキ液がポンプ17の吸引口に補充される。

【0063】

自動ブレーキ制御の減圧過程では、SM弁18をON（カット状態）に、かつ、増圧制御弁14aをON（カット状態）にするとともに、ポンプ17を駆動してリザーバ16よりブレーキ液を吸引して吐出圧を発生させた状態で、油圧セン

サ 1 9 a の検出値との比較を行いながら、減圧制御弁 1 5 a を ON / OFF のデューティー比制御により所定の勾配で、あるいは設定された目標の圧力まで W / C 4 1 F R よりブレーキ液を吸引して W / C 圧を減圧する。

【 0 0 6 4 】

なおこのとき、増圧制御弁 1 4 a および S M 弁 1 8 がともにカット状態であるため、ポンプ 1 7 の吐出圧は増大するが、その圧が S M 弁 1 8 の逆止弁のばねのクラッキング力より大きくなるとリリースされて圧力が低下する。

【 0 0 6 5 】

自動ブレーキの保持過程では、S M 弁 1 8 を ON (カット状態) にし、増圧制御弁 1 4 a および減圧制御弁 1 5 b をともにカット状態にすることで、W / C 圧を保持する。

【 0 0 6 6 】

次に、第 2 ブレーキ手段である電動 P K B 3 について説明する。

【 0 0 6 7 】

電動 P K B 3 は、ブレーキ制御 E C U 1 からの第 2 作動信号により動作する図示しないモータおよびギア機構からなるアクチュエータがブレーキワイヤ 3 1 R 、 3 1 L を介して左右後輪 4 R R 、 4 R L のブレーキキャリパを駆動することにより制動力、すなわち、第 2 の制動力を発生させる。

【 0 0 6 8 】

電動 P K B 3 のモータは第 2 作動信号に基づきデューティー駆動されて正転 (制動力増加) または逆転 (制動力減少) し、これにより第 2 の制動力の大きさが制御される。

【 0 0 6 9 】

このとき、デューティー比に応じた制動力が発生し、目標の制動力となったら電動 P K B 3 のモータがロックし、モータロックが検出されるとモータの駆動電流が遮断、すなわち、第 2 作動信号が解除されて、電動 P K B 3 は制御停止 (制御禁止) の状態となる。

【 0 0 7 0 】

この電動 P K B 3 の制御停止状態ではギア機構は動かないので、制動力は維持

され、ロック状態となる。

【0071】

この電動PKB3の作動は、自動ブレーキ制御中にブレーキ制御ECU1からの第2作動信号によって行われる以外に、運転者により図示しないパーキングブレーキスイッチをON/OFF操作した場合にも、その操作信号に基づきブレーキ制御ECU1が電動PKB3の第2作動信号を出力することにより動作可能である。

【0072】

車輪速度センサは図2に示すように、各車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ5FR、5FL、5RR、5RLからなり、それぞれの出力信号は直接ブレーキ制御ECU1に入力される。

【0073】

なお車輪速度センサ5FR、5FL、5RR、5RL（以下、総称して車輪速度センサ5という）にホール素子による半導体式速度センサを用いることにより、低速度でも確実な車輪回転および回転方向を示すパルス信号が得られるので、停止状態からの移動状態でも正確な車速を検出することができる。

【0074】

センサ群50は、ブレーキペダルの操作量を検出をするブレーキ操作量センサ51と、アクセルペダルの操作量、すなわちアクセル開度を検出するアクセル操作量センサ52と、ドライバにより選択、設定される自動変速機(AT)90のシフトレバー位置(D(ドライブ)、2(セカンド)、L(ロー)、R(後退)、N(ニュートラル)、P(駐車))を示すシフト位置信号を出力するシフト位置センサ53と、車両VLの前部および後部の例えばバンパに設けられたレーザレーダにより車両VLの前方および後方に存在する障害物までの距離xを計測する周辺監視センサ54と、車体の水平方向に対する傾斜角、すなわち、上り勾配角および下り勾配角を検出する勾配センサ53と、ドライバにより操作され、車両停止保持制御を開始するための信号を発生する車両停止保持開始スイッチ56と、を備えている。

【0075】

なお、シフト位置センサ53のセンサ出力をAT-ECU9へ直接入力し、他のECUはAT-ECU9より車内LANバス6を介してシフト位置情報を入手するようにしてもよい。また、勾配センサ55の代わりに、例えば、ブレーキ制御ECU1が公知（例えば特開平6-264783号公報）の方法で、演算により推定することも可能である。

【0076】

上記各センサは、それぞれ、公知のものをを用いることができ、詳細な説明は省略する。

【0077】

発進走行補助ECU7は、コンピュータにより構成され、後述するフローチャートで示される手順により処理を行い、クリープ走行モードで車両を走行させるのに必要なエンジン制御量およびブレーキ制御量の演算やシフトダウン要求を決定し、それぞれエンジン制御ECU8、ブレーキ制御ECU1およびAT-ECU9へ出力する。したがって、発進走行補助ECU7は、本発明の走行加速意志判定手段、停止保持意志判定手段、目標クリープ車速設定手段、車速増大手段、車速減少手段および発進走行補助制御手段に相当する。

【0078】

エンジン制御ECU8は、コンピュータにより構成され、アクセル開度に応じて演算したエンジン制御量および、エンジン制御ECU8から送信されたアクセル開度に基づき発進走行補助ECU7で算出されたエンジン制御量に基づいて燃料噴射量および噴射時期を調整し、エンジン出力の制御を行う。なお、このエンジン制御量は、例えば要求アクセル開度（または要求スロットル開度）をいう。

【0079】

このエンジン制御ECU8は、本発明のエンジン出力制御手段に相当する。

【0080】

AT-ECU9は、コンピュータにより構成され、通常の変速機制御と同様、シフト位置、アクセル開度および車速に基づいて、予め設定されているシフトパターンのマップより変速ギア比を決定し、シフトチェンジを行う。さらに、本実施形態では、発進走行補助ECU7からのシフトダウン要求が出されると、上記

変速機制御に割り込んでシフトダウンを行う。また、発進補助制御 ECU7 へは、シフト位置情報や実際のギア位置情報を送信する。なお、シフト位置情報（前進（D、2、L）または後退（R）、および停止（N、P））はドライバの移動意志方向を表しており、また、このシフト位置情報や実際のギア位置情報はシフトダウン可否の判断に必要な情報である。

【0081】

次に、本第1実施形態のクリープ走行制御装置の作動手順を図3のメインフローチャートに基づき説明する。

【0082】

なお、このメインフローチャートは、発進走行補助 ECU7 とブレーキ制御 ECU1 とが統合された形態で協同して実行される。当然、発進走行補助 ECU7 とブレーキ制御 ECU1 とが完全に分離した形態でも、あるいは、発進走行補助 ECU7 がブレーキ制御 ECU1 以外の ECU と統合された形態でも実施可能である。

【0083】

また、このフローチャートは、イグニッションオンとともに処理が始められ、所定の制御周期（例えば、5～10ms）で繰り返し実行される。

【0084】

ステップ S100 でイニシャルチェックを行う。ここでは、ブレーキ制御 ECU1 が油圧ブレーキ装置 2 および電動 PKB3 の各アクチュエータの動作チェックを行う。

【0085】

すなわち、油圧ブレーキ装置 2 では、各電磁弁に実際に通電し、ブレーキ制御 ECU1 側でそれぞれの端子電圧のチェックを行うことで電磁弁の断線チェックを行ったり、油圧センサ 30、19a、19b、29a、29b の検出値から油圧異常を判断して、故障個所の特定を行う。

【0086】

また、電動 PKB3 では、実際に通電したときの検出電流が正常か、電動 PKB のモータが正常に回転しているか等を判定し、故障個所の特定を行う。なお、

故障が発見された場合には、ブレーキ装置各部で異常動作の発生など致命的な状態にならないよう、故障診断の後、制御の禁止、代替制御への切り替え、警告灯の点灯を行うとともに、発進走行補助 ECU 7 は、ブレーキ制御 ECU 1 およびエンジン制御 ECU 8、AT-ECU 9 からの各故障診断結果を元に、発進走行補助制御の禁止および代替制御を行うなどの処置ができるようシステム構成されている。

【0087】

ステップ S 110 で入力処理を行い、各センサからの検出データを入力する。

【0088】

ステップ S 120、S 130 では、それぞれ、発進走行補助 ECU 7 により、後述するフローチャートに基づき、ドライバに走行加速意志があるか否か、ドライバに停止保持意志があるか否かを判定する。

【0089】

ステップ S 140 では、ブレーキ制御 ECU 1 により ABS 制御、VSC 制御、および TRC 制御に必要なブレーキ制御量およびエンジン制御量が演算される。

【0090】

ステップ S 150 では、後述するフローチャートに基づき、発進走行補助 ECU 7 により発進走行補助制御が行われ、実車速が目標クリープ車速に一致するよう、すなわち車速増大制御または車速減少制御によりエンジン出力および制動力を制御するためのエンジン制御量およびブレーキ制御量が演算される。また、ドライバの意図が発進加速または停止保持に移行したときに車速増大制御および車速減少制御を終了して、エンジン制御量およびブレーキ制御量をドライバの操作量に応じた値に近づけ、一致させるための繋ぎ制御を行う。

【0091】

ステップ S 160 では、ブレーキ制御 ECU 1 が、ステップ S 140 で算出されたブレーキ制御量とステップ S 150 で発進走行補助 ECU 7 により算出されたブレーキ制御量とを比較し、最も大きい要求制動力のブレーキ制御量を選択することにより、ブレーキ制御調停を行う。

【0092】

ステップS170では、イグニッションオン中のフェールセーフチェックを行う。すなわち、ブレーキ制御ECU1、油圧ブレーキ装置2、電動PKB3、発進走行補助ECU7、エンジン制御ECU8、AT-ECU9およびその他各センサの状態を常時診断する。故障が検出されると、車両VLが危険な状態にならないよう所定の処置を行う。

【0093】

ステップS180では、ステップS160で選択された要求制動力が、油圧ブレーキ装置2に対するものであるときに、第1作動信号により第1の制動力が目標制動力となるよう、ブレーキ制御ECU1により制御される。

【0094】

ステップS190では、ステップS160で選択された目標制動力が、電動PKB3に対するものであるときに、第2作動信号により第2の制動力が目標制動力となるよう、ブレーキ制御ECU1により制御される。

【0095】

ステップS195では、ブレーキ制御ECU1によりステップS140で算出されたVSC制御およびTRC制御におけるエンジン制御量、および発進走行補助ECU7によりステップS150で算出された発進走行補助制御におけるエンジン制御量に基づき、ブレーキ制御ECU1からエンジン制御ECU8へ出力要求を行う。

【0096】

次に、上記ステップS120における走行加速意志判定フローについて、図4を参照して説明する。

【0097】

ステップS200で、他の自動走行制御が行われているかチェックする。これは、例えば、渋滞追従制御ECU（図示せず）が、前方車両との車間距離が所定値以下となった場合に、前方車両への追突を防止するために自動的に制動力を発生させるための要求制動力を出力しているかを判定することにより行われる。YESであれば、ドライバに走行加速意志があると判定し（ステップS210）、

NOであれば、ステップS 2 0 2へ進む。

【0 0 9 8】

ステップS 2 0 2では、車速が所定値以上、例えば基準クリープ車速よりやや大きい車速として1 5 k m / h以上であるかを判定する。YESであれば、走行加速意志ありと判定し、NOであればステップS 2 0 4へ進む。

【0 0 9 9】

ステップS 2 0 4では、シフト位置が駆動可能位置、すなわちD、2、LまたはRのいずれかであるかを判定し、NO、すなわちPまたはNならばドライバに走行加速意志がないと判定し（ステップS 2 0 8）、YESならばステップS 2 0 6へ進む。

【0 1 0 0】

ステップS 2 0 6では、アクセル操作量が所定値A以上であれば走行加速意志ありと判定し、そうでなければ走行加速意志なしと判定する。

【0 1 0 1】

以上、ドライバに走行加速意志がないと判定されるのは、他の自動走行制御が行われておらず、車速が1 5 k m / h以下で、シフト位置がPまたはNのときである。あるいは、他の自動走行制御が行われておらず、車速が1 5 k m / h以下で、シフト位置がD、2、L、Rのいずれかで、かつアクセル操作量が所定量A以下の場合も走行加速意志がないと判定される。

【0 1 0 2】

一方、図3のステップS 1 3 0における停止保持意志判定は、図5に示すフローチャートに従って行われる。

【0 1 0 3】

すなわち、まずステップS 2 5 0で、車両停止保持開始スイッチ5 6がONされたか否かが判定される。操作されていればステップS 2 6 0で停止保持意志ありとされ、操作されていなければ、ステップS 2 5 2へ進む。

【0 1 0 4】

ステップS 2 5 2では、車両停止保持条件が成立しているかが判定される。具体的には、たとえば、ストップ状態（車速＝0）が5秒以上継続しているかを条

件とし、YESならば停止保持意志ありと判定される。NOならば、ステップS 2 5 4へ進む。

【0105】

ステップS 2 5 4では、シフト位置が駆動不可能な位置、すなわち、PまたはNであるかを判定し、YESならば停止保持意志ありと判定し、NO、すなわちD、2、L、RのいずれかならばステップS 2 5 6へ進む。

【0106】

ステップS 2 5 6では、ブレーキ操作量が所定値Bを超えているかを判定し、YESならば停止保持意志ありとし、NOならば停止保持意志なしとする（S 2 5 8）。

【0107】

以上、ドライバに停止保持意志がないと判定されるのは、車両停止保持開始スイッチ56が操作されておらず、停止保持条件（停止状態が5秒以上継続）が成立しておらず、シフト位置が移動可能位置であり、かつ、ブレーキ操作量が所定値B以下である場合である。

【0108】

次に、図3のステップS 1 5 0における発進走行補助制御について、図6のフローチャートを参照して説明する。

【0109】

ステップS 3 0 0で、走行加速意志があるかを、ステップS 1 2 0の判定結果に基づいてチェックする。YES、すなわち走行加速意志があるならば、ステップS 3 1 4の繋ぎ制御に進み、NO、すなわち走行加速意志がないならばステップS 3 0 2へ進む。

【0110】

ステップS 3 0 2では、停止保持意志があるかを、ステップS 1 3 0の判定結果に基づきチェックする。YES、すなわち停止保持意志があるならば、ステップS 3 1 4の繋ぎ制御に進み、NO、すなわち停止保持意志がないならばステップS 3 0 4へ進む。

【0111】

ステップ S 3 0 4 では、目標クリープ車速 α を、後述する手順で設定する。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 3 0 6 で、実際の車速と目標クリープ車速 α より大きいかを判定する。具体的には、制御を安定化させるための不感帯 β を設け、実車速が第 2 目標車速である $\alpha + \beta$ より大きいかな否かを判定する。YES ならば、ステップ S 3 1 0 へ進み車速低減処理を行い、NO ならばステップ S 3 0 8 へ進む。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 3 0 8 では、実車速が第 1 目標車速である $\alpha - \beta$ より低いかな否かを判定し、YES ならばステップ S 3 1 2 へ進み車速増大処理を行い、NO ならば車速は一定範囲 ($\alpha \leq \text{実車速} \leq \alpha + \beta$) にあるものとして、発進走行補助制御を終了する、

上記ステップ S 3 0 4 での目標クリープ車速 α の設定フローについて、図 7 を参照して説明する。

【 0 1 1 4 】

まず、ステップ S 4 0 0 から S 4 1 0 で、目標クリープ車速を走行状態、路面状態およびドライバの運転操作に応じて補正するための補正係数 K 1 ~ K 6 を、図 8 に示すマップに基づき演算する。

【 0 1 1 5 】

補正係数 K 1 は、ドライバによるアクセル開度の大きさに応じて 1 より増加するように設定される。

【 0 1 1 6 】

補正係数 K 2 は、ドライバによるブレーキ操作量の大きさに応じて 1 より減少するように設定される。

【 0 1 1 7 】

補正係数 K 3 は、車速信号から判定される車両の進行方向に応じて、前進時には補正せず (値は 1) 、後進時には 1 より小さい値に設定される。

【 0 1 1 8 】

補正係数 K 4 は、勾配センサ 5 5 のセンサ情報に基づき、上り勾配では勾配角が大きくなるに応じて 1 より減少するよう、下り勾配では勾配角が大きくなるに

応じて 1 より増加するよう設定される。

【 0 1 1 9 】

補正係数 K_5 は、周辺監視センサ 54 による車両の進行方向に存在する障害物との距離に応じ、距離が大きくなるに応じて 1 より小さい値から 1 へと増加するよう設定される。

【 0 1 2 0 】

補正係数 K_6 は、制動力が所定値以上の状態が継続する時間 T に応じて、継続時間が長いほど 1 より増加するよう設定される。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 4 1 2 では、予め設定されている基準クリープ車速に対して、上記算出された補正係数 $K_1 \sim K_6$ を乗じた値を目標クリープ車速 α として設定する。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 4 1 4 では、上記演算された目標クリープ車速 α を所定値以内となるように制限する速度リミッタ処理を行う。すなわち、図 9 に速度リミッタ特性を示すように、クリープ走行時に過大な車速とならないよう、例えば 10 km/h を上限値として目標クリープ車速 α に制限を持たせる。

【 0 1 2 3 】

さらに、この速度リミッタでは、制動力が所定値以上の状態が継続する時間、すなわちクリープ制御継続時間 T が長くなるに応じて、上記目標クリープ車速 α の上限値を大きくなるよう設定する。図 9 では、継続時間 $T < t_1$ では α_1 に制限し、 $t_1 \leq T \leq t_2$ では α_2 ($< \alpha_1$) に制限し、 $t_2 < T \leq t_3$ では α_3 ($< \alpha_2$) に制限する、というように制限値を決める例を示している。これにより、例えば、長い下り坂で目標クリープ速度を維持するために必要な制動力を長時間かけることにより、ブレーキロータの発熱などの障害が発生しないよう、目標値を大きくして制動力を減少させるものである。

【 0 1 2 4 】

以上、ステップ S 4 1 4 までの処理により、走行状態、路面状態および運転操作に応じて補正された目標クリープ車速 α が決定される。

【 0 1 2 5 】

次に、ステップ S 4 1 6 で、目標クリープ車速 α と実際の車速 V_{s0} との速度偏差 $dV = \alpha - V_{s0}$ 、および、その速度偏差の勾配（微分値） dV/dt が演算される。なお、速度偏差勾配は数式 1 により演算される。

【 0 1 2 6 】

【数 1】

$$dV/dt = (dV(t) - dV(t-1)) / \Delta t$$

ここで、 Δt は 1 制御周期（例えば 5 m s）を表す。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 4 1 8 で、速度偏差の絶対値 $|dV|$ が、予め設定されたヒステリシス値 S を超えているか否かを判定し、超えていなければこのルーチンを終了し、超えていればステップ S 4 2 0 へ進む。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 4 2 0 で、速度偏差が大きい場合に目標クリープ車速を、ステップ S 4 1 4 で演算された値ではなく、現在の実際の車速に所定値 Z を加算した値に変更し、このルーチンを終了する。ここで、所定値 Z は数式 2 で表されるように、速度偏差および速度偏差勾配の線形和（ X 、 Y ：係数）として演算される値である。

【 0 1 2 9 】

【数 2】

$$Z = X \cdot dV + Y \cdot dV/dt$$

これにより、速度偏差が大きい場合には、制御周期毎に、実車速値に所定値 Z を加えた値を新たな目標車速値として更新し、したがって徐々に車速を変化させるようにし、急激な車速変化を防止している。

【 0 1 3 0 】

図 1 0 は、ステップ S 3 1 0（図 6）で実行される車速低減処理フローである。なお、この車速低減処理フローは、本発明の車速低減手段に相当する。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 5 0 0 で、アクセル操作に直接関連しないエンジン制御、すなわち

、発進走行補助制御におけるエンジン制御や、V S CやT R C制御におけるエンジン制御が行われているか否かを判定する。これは、エンジン制御を解除してから、車速低減処理におけるシフトダウンやブレーキ制御量増大処理を行うためである。エンジン制御が行われていればステップ S 5 0 2 へ進み、行われていないならばステップ S 5 0 6 へ進む。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 5 0 2 では、制御周期毎にエンジン出力を減少させるエンジン低減量 T E d を、速度偏差 $d V = \alpha - V s 0$ の絶対値 $| d V |$ およびその勾配 $| d V | / d t$ の線形和を路面 μ （路面摩擦係数）およびブレーキ操作量により補正する数式 3 に基づき演算する。

【 0 1 3 3 】

【数 3】

$$T E d = K E d 1 \cdot K E d 2 \cdot (K E d 3 \cdot | d V | + K E d 4 \cdot | d V | / d t)$$

ここで、K E d 1 は、図 1 1（a）に示すように、路面 μ が減少するに応じて 1 より減少するように設定された係数である。すなわち、低 μ の場合、エンジンブレーキによる車両の挙動を小さくするためエンジン減少量を小さくしている。

【 0 1 3 4 】

また、K E d 2 は、図 1 1（b）に示すように、ブレーキ操作量が増加するに応じて 1 より増加するように設定された係数である。すなわち、ブレーキペダルの操作量が大きければ、速やかにエンジン制御を解除する必要があるためエンジン減少量を大きくしている。

【 0 1 3 5 】

なお、K E d 3、K E d 4 は予め設定された比例係数である。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 5 0 4 で、このように決められたエンジン低減量 T E d を減少勾配として、1 周期前のエンジン制御量 E T（t - 1）よりエンジン低減量 T E d を減算した値を新たなエンジン制御量 E T として設定し、このルーチンを抜ける。

【 0 1 3 7 】

一方、ステップ S 5 0 0 でエンジン制御中でないと判定されたときは、ステップ S 5 0 6 で、車速を低減するためにギア位置情報からシフトダウンが可能かを判定する。このギア位置情報は、シフト位置が D に設定されているときに A T 9 0 が実際に選択している変速ギアを表しており、クリープ速度程度の低速時でも通常 1 速ないし 3 速のいずれかが選択されている。

【0138】

ギア位置が 2 速以上である場合は、シフトダウンが可能と判定され、ステップ S 5 0 8 でシフトダウン要求フラグを立てる。このフラグ情報に基づき、通信により要求を A T - E C U 9 に対して送り出す。

【0139】

ギア位置が 1 速である場合はシフトダウンができないのでステップ S 5 1 0 へ進む。

【0140】

ステップ S 5 1 0 では、シフトダウン後、所定時間経過後にブレーキ制御を開始するためのディレイ時間 D B T を、基準値 $D B T_{int}$ から速度偏差 $d V$ の絶対値 $|d V|$ およびその勾配 $|d V| / d t$ に比例した値を減ずることで与える。これは、これら速度偏差やその勾配が大きい場合には速やかに減速を行う必要があるためである。具体的には数式 4 に基づき設定する。

【0141】

【数 4】

$$D B T = D B T_{int} - K D T 1 \cdot K D T 2 \cdot (K D T 3 \cdot |d V| + K D T 4 \cdot |d V| / d t)$$

ここで、 $K D T 1$ は、図 1 1 (c) に示すように、路面 μ が減少するに応じて 1 より減少するように設定された係数である。すなわち、低 μ の場合、制動により車両の挙動が不安定になるのを防ぐため、基準値からの低減量を小さくしている。

【0142】

また、 $K D T 2$ は、図 1 1 (d) に示すように、車速が増加するに応じて 1 より増加するように設定された係数である。すなわち、車速が高いときは比較的早

めに減速させたいので、基準値からの減少量を大きくしている。

【0143】

なお、KDT3、KDT4は予め設定された比例係数である。

【0144】

次に、ステップS512で、ステップS506での判定によりシフトダウン可能状態から不可能状態になってからディレイ時間DBT経過したか、または、シフトダウンの履歴がないかを判定する。

【0145】

なお、シフトダウン履歴は、発進走行補助制御（図6）における車速低減処理（ステップS310）以外の処理、すなわち、車速増大処理（ステップS312）または何もしない処理から、車速低減処理に移行した後にシフトダウン要求が出されたか否かで判定する。

【0146】

判定結果がYESであればステップS514へ進み、NOであればこのルーチンを抜ける。

【0147】

ステップS514では、ブレーキ制御増大量TBiを、速度偏差の絶対値 $|dV|$ が大きいほど、また、その勾配 $|dV|/dt$ が大きいほど（速度偏差が増大傾向にあるとき）、大きくなるように、数式5に基づいて設定する。

【0148】

【数5】

$$TBi = KBi1 \cdot KBi2 \cdot KBi3 \cdot KBi4 \cdot KBi5 \cdot (KBi6 \cdot |dV| + KBi7 \cdot |dV|/dt)$$

ここで、係数KBi1は、図11（e）に示すように、車速が増加するに応じて1より増加するよう設定される。すなわち、車速が停止間際にあるときは、ドライバが制動による車体の振動を感じやすいので、ブレーキ制御増大量がより小さくなるようにしている。

【0149】

係数KBi2は、図11（f）に示すように、路面勾配に応じて、上り勾配角

が大きくなるに応じて1より小さくなるよう、また、下り勾配角が大きくなるに応じて1より大きくなるように設定されている。

【0150】

係数 $KBi3$ は、図11（g）に示すように、アクセル開度が大きくなるに応じて、1より減少するように設定され、ドライバの意図に応じた補正としている。

【0151】

係数 $KBi4$ は、図11（h）に示すように、ブレーキ操作量が大きくなるに応じて1より増加するように設定され、ドライバの意図に応じた補正としている。

【0152】

係数 $KBi5$ は、図11（i）に示すように、路面 μ が減少するに応じて1より減少するように設定され、低 μ 路では制動力を小さくして車両の挙動が不安定になることを防止するよう補正するものである。

【0153】

ステップS516で、このように決められたブレーキ制御増大量 TBi を前回のブレーキ制御量 $BT(t-1)$ に加算することにより、新たなブレーキ制御量として設定し、このルーチンを抜ける。

【0154】

以上、車速低減手段による車速低減処理では、エンジン制御中であれば、まず、エンジン制御量 ET を減少勾配であるエンジン低減量 TEd により減少させ、エンジン制御が解除された後は、シフトダウンが可能であればまずシフトダウンを行ってエンジンブレーキを作用させ、その後、ブレーキ制御量 BT を増加勾配であるブレーキ制御増大量 TBi により増加させて、車速を目標クリープ車速 α まで減少させる。

【0155】

なお、図10のフローチャートでは、エンジン制御解除後（S500）、直ちにシフトダウン、またはブレーキ制御増大を行っているが、エンジン解除から所定時間後にシフトダウン、ブレーキ制御増大の処理を行ってもよい。

【 0 1 5 6 】

また、速度偏差の絶対値 $|dV|$ が大きければ、エンジン低減量 $T E d$ が大となりエンジン制御は速やかに 0 となり、かつ、制御のディレイ時間が 0 になるので、全ての制御がほぼ同時に行われる。

【 0 1 5 7 】

次に、図 6 のステップ S 3 1 2 で実行される車速増大処理フローについて、図 1 2 を用いて説明する。なお、この車速増大処理フローは、本発明の車速増大手段に相当する。

【 0 1 5 8 】

ステップ S 5 5 0 で、ブレーキ操作に直接関連しない自動ブレーキ制御、すなわち、発進走行補助制御におけるブレーキ制御や、V S C 制御などにおけるブレーキ制御が行われているか否かを判定する。これは、自動ブレーキ制御を解除した後に車速増大処理におけるエンジン出力の増大処理を行うためである。自動ブレーキ制御が行われていればステップ S 5 5 2 へ進み、行われていなければステップ S 5 5 6 へ進む。

【 0 1 5 9 】

ステップ S 5 5 2 では、制御周期毎に制動力を減少させるブレーキ低減量 $T B d$ を、速度偏差 $dV = \alpha - V s 0$ およびその勾配 dV / dt の線形和を路面 μ およびアクセル開度により補正する数式 6 により演算する。

【 0 1 6 0 】

【数 6】

$$T B d = K B d 1 \cdot K B d 2 \cdot (K B d 3 \cdot d V + K B d 4 \cdot d V / d t)$$

ここで、係数 $K B d 1$ は、図 1 3 (a) に示すように、路面 μ が小さくなるに応じて 1 より減少するように設定され、低 μ 路での車両挙動を小さくするため制動力の減少量を小さくする補正を行うものである。

【 0 1 6 1 】

また、係数 $K B d 2$ は、図 1 3 (b) に示すように、アクセル開度が大きくなるに応じて 1 より増加するように設定され、高開度時に速やかに制動力を解除する必要があるため制動力の減少量を大きくする補正を行うものである。

【 0 1 6 2 】

なお、 $K B d 3$ 、 $K B d 4$ は予め設定された比例係数である。

【 0 1 6 3 】

ステップ S 5 5 4 で、このように決められたブレーキ低減量 $T B d$ を減少勾配として、1 周期前のブレーキ制御量 $B T (t - 1)$ よりブレーキ低減量 $T B d$ を減算した値を新たなブレーキ制御量 $B T$ として設定し、このルーチンを抜ける。

【 0 1 6 4 】

一方、ステップ S 5 5 0 で自動ブレーキ制御中でないと判定されたときは、ステップ S 5 5 6 で、エンジン出力を増大させるためのエンジン制御増大量 $T E i$ を演算する。具体的には、車速偏差 $d V = \alpha - V s 0$ 、その勾配 $d V / d t$ として、偏差 $d V$ が大きいほど、また、偏差勾配 $d V / d t$ が大きいほど（偏差が増大傾向にあるとき）、エンジン制御増大量が大きくなるよう、数式 7 に基づき演算する。

【 0 1 6 5 】

【数 7】

$$T E i = K E i 1 \cdot K E i 2 \cdot K E i 3 \cdot K E i 4 \cdot K E i 5 \cdot (K E i 6 \cdot d V + K E i 7 \cdot d V / d t)$$

ここで、係数 $K E i 1$ は、図 1 4 (a) に示すように、車速変化に対する補正係数である。車速信号により示される実際の進行方向と、A T 9 0 のシフト位置が示す進行方向とが同方向か逆方向かにより補正係数値が異なっている。

【 0 1 6 6 】

すなわち、同方向とは、シフト位置が D、2、L のときに車速値が前進方向の値であるか、または、シフト位置が R のときに車速値が後進方向の値であることをいい、逆方向とは、シフト位置が D、2、L のときに車速値が後退方向の値であるか、または、シフト位置が R のときに車速値が前進方向の値であることをいう。

【 0 1 6 7 】

係数 $K E i 1$ は、逆方向の車速が 0 から増加するに応じて 1 から上限値である 1 より大きい値へ増加するように設定され、同方向の車速が 0 から微低速域で増

加するに応じて、1以下の値から上限値である1へ増加するように設定されている。すなわち、逆方向に進行しているときは速やかに同方向へ移動させるためエンジン制御増大量を大きく補正し、同方向への移動でも微低速である場合には急激に車速を増加させてドライバに衝撃を与えることを防止するよう補正するものである。

【0168】

係数 KE_i2 は、図14（b）に示すように、路面勾配に応じて、上り勾配角が大きくなるに応じて1より増加するように設定され、下り勾配角が大きくなるに応じて1より減少するように設定されている。すなわち、上り勾配であれば車両がずり下がらないようエンジン制御増大量を大きく補正し、下り勾配であれば車速が急激に増加しないように小さく補正するものである。

【0169】

係数 KE_i3 は、図14（c）に示すように、アクセル開度が大きくなるに応じて1より大きくなるように設定され、ドライバの意図に応じた補正としている。

【0170】

係数 KE_i4 は、図14（d）に示すように、ブレーキペダルの操作量が大きくなるに応じて1より小さくなるように設定され、ドライバの意図に応じた補正としている。

【0171】

係数 KE_i5 は、図14（e）に示すように、路面 μ が小さくなるに応じて1より減少するように設定され、低 μ 路での車両挙動を小さくするためエンジン制御増大量を小さくする補正を行うものである。

【0172】

ステップS558で、このように決められたエンジン制御増大量 TE_i を増加勾配として、1周期前のエンジン制御量 $ET(t-1)$ にエンジン制御増大量 TE_i を加算した値を新たなブレーキ制御量 ET として設定する。

【0173】

次に、ステップS560で、例えばタイヤ止めを乗り越えてしまうような過剰

なエンジン出力が出されるのを防止するために、エンジン出力に制限を設けるエンジン出力リミッタ値MAXETを、数式8に基づき演算する。

【0174】

【数8】

$$\text{MAXET} = R1 \cdot R2 \cdot R3 \cdot R4 \cdot R5 \cdot \text{MAXET}_{int}$$

ここで、係数R1～R5は、それぞれ図14（f）～（j）に示すように、それぞれのプロファイルが上記係数KEi1～KEi5と同じように設定される。エンジン出力は、数式7に示すように車速、路面勾配、アクセル開度、ブレーキ操作量、および路面μにより補正されるので、それを考慮して基準値MAXET_{int}を数式8により補正してリミッタ値MAXETとしている。

【0175】

ステップS562で、設定されたエンジン制御量ETとエンジン出力リミッタ値MAXETのうち小さい方min（ET, MAXET）を選択し、これをエンジン制御量ETとする。

【0176】

次にステップS564で、エンジン制御量ETがリミット値MAXETとなっている場合はステップS566へ進み、そうでなければこのルーチンを終える。

【0177】

ステップS566では、エンジン制御量がリミット値となっているにも拘わらず、停止（Vs0=0）あるいは移動方向がシフト方向と逆方向であるならばステップS568へ進み、そうでなければ車速増大処理を終える。

【0178】

ステップS568で、発進走行補助制御（ステップS150、すなわちステップS300からS312）では車両を発進させることができないので、車両を停止保持するよう、エンジン出力の減少および停止保持制動力の発生要求を出すとともに、車両の発進走行補助制御を禁止する。

【0179】

以上、車速増大手段による車速増大処理では、自動ブレーキ制御中であれば、まず、ブレーキ制御量BTを減少勾配であるブレーキ低減量TBdにより減少さ

せ、自動ブレーキ制御が解除された後は、エンジン制御量 $E T$ を増加勾配であるエンジン制御増大量 $T E i$ によりリミット値 $M A X E T$ まで増加させて、車速を目標クリープ車速 α まで増加させる。

【0180】

なお、図12のフローチャートでは、ブレーキ制御解除後（S550）、直ちにエンジン出力増大処理を行っている（S556）が、ここでディレイ時間を設けてもよい。

【0181】

このように、図6のステップS310の車速減少処理またはステップS312の車速増大処理により実車速を目標クリープ車速 $\alpha \pm \beta$ の範囲に収まるよう制御されるが、図6においてドライバに走行加速意志または停止保持意志がある場合に選択される、繋ぎ制御（ステップS314）の動作フロー（図15）について説明する。

【0182】

ステップS600で、現在繋ぎ制御中か否かを、繋ぎ制御中フラグの状態に基づき判定する。制御中であればステップS606へ進み、そうでなければステップS602へ進む。

【0183】

ステップS602では、走行加速意志または停止保持意志があり、かつ繋ぎ制御中ではない状態で、発進走行補助制御中であるかを判定し、発進走行補助制御中である（YES）ならば発進走行補助制御から繋ぎ制御へ移行させるためステップS604へ進み、発進走行補助制御中でない（NO）ならば繋ぎ制御を行う必要がないのでこのルーチンを抜ける。

【0184】

ステップS604では、繋ぎ制御中フラグを立て、発進走行補助制御中フラグをクリアする。

【0185】

ステップS606では、自動ブレーキ制御によって制動力の増圧制御が行われているか否かを判定する。増圧制御中であればステップS608へ進み、そうで

なければステップ S 6 1 6 へ進む。

【 0 1 8 6 】

ステップ S 6 0 8 では、制御周期毎に制動力を減少させるブレーキ繋ぎ変化量 T_B を、自動ブレーキ制御におけるブレーキ制御量に応じた制動力 B_T とブレーキペダル操作量に応じた制動力 B_{Tp} との偏差 $d_B = B_T - B_{Tp}$ 、その勾配を d_B / d_t として、制動力偏差 d_B が大きいほど、また、偏差勾配 d_B / d_t が大きいほど（制動力偏差が拡大傾向にあるとき）、大きくなるよう、数式 9 により演算する。

【 0 1 8 7 】

【数 9】

$$T_B = M_1 \cdot M_2 \cdot (N_1 \cdot d_B + N_2 \cdot d_B / d_t)$$

ここで、係数 M_1 は、図 1 6 (a) に示すように、路面 μ が小さくなるに応じて 1 より減少するように設定され、低 μ 路での車両挙動を小さくするため制動力の減少量を小さくする補正を行うものである。

【 0 1 8 8 】

また、係数 M_2 は、図 1 6 (b) に示すように、アクセル開度が大きくなるに応じて 1 より増加するように設定され、高開度時に速やかに制動力を解除する必要があるため制動力の減少量を大きくする補正を行うものである。

【 0 1 8 9 】

なお、 N_1 、 N_2 は予め設定された比例係数である。

【 0 1 9 0 】

ステップ S 6 1 0 で、目標の制動力となるブレーキ制御量 B_T を、現在の制御によるブレーキ制御量 B_T から上記ブレーキ繋ぎ変化量 T_B を減じた値に更新する。

【 0 1 9 1 】

ステップ S 6 1 2 で、上記更新されたブレーキ制御量 B_T が、ペダル操作量に応じた制動力 B_{Tp} に等しくなったか否かを判定する。YES ならば、ステップ S 6 1 4 でブレーキ繋ぎ制御を終了する。NO ならば、ステップ S 6 1 6 へ進む。

【0192】

ステップS616では、現在エンジン制御によってエンジン出力増大制御が行われているか否かを判定する。YESであればステップS618へ進み、NOであれば繋ぎ制御のルーチンを抜ける。

【0193】

ステップS618では、制御周期毎にエンジン出力を減少させるエンジン繋ぎ変化量TEを、エンジン制御におけるエンジン制御量に応じたエンジン出力ETとアクセルペダル操作量に応じたエンジン出力ETpとの偏差 $dE = ET - ETp$ 、その勾配を dE/dt として、エンジン出力偏差dEが大きいほど、また、偏差勾配 dE/dt が大きいほど（エンジン出力偏差が拡大傾向にあるとき）、大きくなるよう、数式10により演算する。

【0194】

【数10】

$$TE = M3 \cdot M4 \cdot (N3 \cdot dE + N4 \cdot dE/dt)$$

ここで、係数M3は、図16(c)に示すように、路面 μ が小さくなるに応じて1より減少するように設定され、低 μ 路での車両挙動を小さくするためエンジン出力の減少量を小さくする補正を行うものである。

【0195】

また、係数M2は、図16(s)に示すように、ブレーキ操作量が大きくなるに応じて1より増加するように設定され、高操作量時に速やかにエンジン出力を低下させる必要があるため制動力の減少量を大きくする補正を行うものである。

【0196】

なお、N3、N4は予め設定された比例係数である。

【0197】

ステップS620で、目標のエンジン出力となるエンジン制御量ETを、現在の制御によるエンジン制御量ETから上記エンジン繋ぎ変化量TEを減じた値に更新する。

【0198】

ステップS622で、上記更新されたエンジン制御量ETが、ペダル操作量に

応じたエンジン出力 $E T p$ に等しくなったか否かを判定する。YES ならば、ステップ S 6 2 4 でエンジン繋ぎ制御を終了する。NO ならば、繋ぎ制御のルーチンを抜ける。

【 0 1 9 9 】

このように、繋ぎ制御ルーチンで設定されたブレーキ制御量またはエンジン制御量は、それぞれ自動制御による制動力 $B T$ またはエンジン出力 $E T$ がペダル操作に応じた制動力 $B T p$ またはエンジン出力 $E T p$ に一致するよう、変化勾配としてのブレーキ繋ぎ変化量 $T B$ またはエンジン繋ぎ変化量 $T E$ によって徐々に（制御周期毎に）変化する。

【 0 2 0 0 】

以上で、ステップ S 1 5 0（図 3）における発進走行補助制御の処理が終了する。

【 0 2 0 1 】

次に、ステップ S 1 6 0 のブレーキ制御調停の処理手順を、図 1 7 のフローに基づき説明する。

【 0 2 0 2 】

ステップ S 7 0 0 で、上記ステップ S 1 4 0 で設定された V S C 制御および T R C 制御での制動要求値とステップ S 1 5 0 で設定された発進走行補助制御での制動要求値とを比較し、大きい方を選択する。

【 0 2 0 3 】

ステップ S 7 0 2 で、上記選択された制動要求値を、各輪に制御指令値として設定する。

【 0 2 0 4 】

図 1 8 は、ステップ S 1 9 0 における電動 P K B 3 への出力処理のフローチャートである。

【 0 2 0 5 】

ステップ S 8 0 0 で、現在の電動 P K B 3 の動作状態がリリース状態か否かを判定する。リリース状態であればステップ S 8 0 2 へ進み、NO、すなわち、ロック状態であればステップ S 8 1 2 へ進む。

【 0 2 0 6 】

ステップ S 8 0 2 では、車両停止保持開始スイッチ 5 6 が ON 操作されたか、すなわち電動 P K B 3 のロック要求がなされたかを判定する。Y E S であれば、ステップ S 8 0 8 へ進みロック作動の駆動条件を設定し、N O であればステップ S 8 0 4 へ進む。

【 0 2 0 7 】

ステップ S 8 0 4 では、車両停止保持条件、たとえば車両停止から 4 秒以上ブレーキが踏まれているという条件が成立しているなら、ステップ S 8 0 8 へ進み、成立していないならステップ S 8 0 6 へ進む。

【 0 2 0 8 】

ステップ S 8 0 6 では、シフト位置が駆動不可能位置（P または N）であるならばステップ S 8 0 8 へ進み、駆動可能位置（D、2、L）であるならば、ステップ S 8 2 2 へ進み電動 P K B 3 を駆動しない条件を設定する。

【 0 2 0 9 】

ステップ S 8 0 8 では、電動 P K B 3 をロックさせるためのモータの駆動条件を、回転方向を正転側で駆動デューティ比を 1 0 0 % と設定する。

【 0 2 1 0 】

ステップ S 8 1 0 では、電動 P K B 3 のロック作動が終了したかを判定する。すなわち、ロック駆動されたモータの回転停止によってロック作動終了とする。なお、モータの実際の回転速度から停止を判定する方法のみならず、モータ電流がロック相当の電流となることで停止を判定する方法を用いてもよい。この判定の結果、Y E S であればステップ S 8 2 2 へ進みモータを駆動しない条件を設定し、N O であればステップ S 8 2 4 でアクチュエータ（モータ）駆動を行う。

【 0 2 1 1 】

ステップ S 8 2 2 のモータを駆動しない条件は、モータの回転方向を正転側、駆動デューティ比を 0 % とするものである。

【 0 2 1 2 】

一方、電動 P K B 3 がロック状態にある場合は、ステップ S 8 1 2 で、電動 P K B 3 のリリース要求のスイッチ操作（例えば、車両停止保持開始スイッチ 5 6

のOFF操作) がされたか否かを判定する。YESであればステップS 8 1 8に進みリリース作動のためのモータ駆動条件を設定し、NOであればステップS 8 1 4へ進む。

【0 2 1 3】

ステップS 8 1 4では、車両停止保持開始条件の成立により電動PKB 3がロック作動されている場合に、例えば「アクセル操作あり」という条件が成立したならばステップS 8 1 8へ進み、成立していないならばステップS 8 1 6へ進む。

【0 2 1 4】

ステップS 8 1 6では、シフト位置の駆動不可能位置条件の成立によってロック作動されている場合に、シフト位置が駆動可能位置(D、2、L)になったらステップS 8 1 8へ進み、駆動不可能位置(P、N)であるならばステップS 8 2 2へ進む。

【0 2 1 5】

ステップS 8 1 8では、電動PKB 3のリリースさせるためのモータの駆動条件を、回転方向を逆転側で駆動デューティ比を100%と設定する。

【0 2 1 6】

ステップS 8 2 0では、電動PKB 3のモータの回転量が所定量(例えばロック位置から15mm戻った位置)に到達したらリリース作動を終了させる。この条件が成立したらステップS 8 2 2へ進み駆動しない条件を設定し、条件が成立しなければステップS 8 2 4で上記設定された条件でモータを駆動する。

【0 2 1 7】

以上説明したように、本第1実施形態によれば、ドライバに走行加速意志も停止保持意志もいずれもない場合に、目標クリープ車速 α を設定し、車速減少処理または車速増大処理を行って、実際の車速を目標クリープ車速またはその近傍の一定範囲の値に制御することができる。

【0 2 1 8】

目標クリープ車速は、ドライバの運転操作(アクセル開度やブレーキ操作量)、走行状態(車速や進行方向、障害物との距離)および路面状態(路面勾配)に

応じて設定するので、状況に応じた目標値とすることができる。また、実車速と目標クリーブ速度との偏差が大きい場合には、その偏差量に応じた値で実車速から徐々に変更させた値を新たな目標値とすることにより、実際の走行状況に応じた目標値設定が可能になる。

【0219】

車速減少処理では、エンジン出力を減少させたのち、シフトダウンおよびブレーキ増大処理を行い、円滑に車速を目標値へ減少させることができる。

【0220】

車速増大処理では、制動力を解除した後、エンジン出力をリミッタ値まで増加させて、過剰なエンジン出力を発生させることなく円滑に車速を目標値へ増大させることができる。

【0221】

車速減少処理および車速増大処理における、制動力の増加量または減少量、およびエンジン出力の増加量および減少量を、ドライバの運転操作（アクセル開度やブレーキ操作量）、走行状態（車速や進行方向）および路面状態（路面 μ や路面勾配）に応じて補正するので、運転操作に応じたあるいは車両挙動を抑えた車速制御が可能になる。

【0222】

さらに、ドライバの走行加速意志や停止保持意志に基づく操作により目標クリーブ車速を目標値とする車速制御が終了するときは、繋ぎ制御により、ブレーキ制御量やエンジン制御量を、ドライバの各ペダル操作に応じた制動力やエンジン出力となるよう徐々に変化させるので、車両の走行加速動作および停止保持動作を円滑に行うことができる。

【0223】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態のクリーブ走行制御装置について説明する。本第2実施形態は、上記第1実施形態とは、ステップS160（図3）におけるブレーキ制御調停の処理内容が異なること以外はすべて同じ構成を備えている。以下は、この異なる点のみについて説明を行い、その他の構成は、図面とともに説明

を省略する。

【0224】

図19は、第2実施形態のブレーキ制御調停フローを示したものである。

【0225】

ステップS700では、上記第1実施形態と同様、VSC制御およびTRC制御での制動要求値とステップS150で設定された発進走行補助制御での制動要求値とを比較し、大きい方を選択する。

【0226】

ステップS704では、ステップS700で選択された制動要求値が発進走行補助制御での要求値が選択されたなら、ステップS710へ進み、そうでなければステップS706へ進む。

【0227】

ステップS706では、VSC制御およびTRC制御における要求値に応じて4輪の制動力を設定し、次のステップS708で発進走行補助制御の制御時間タイマC o n Tをクリアする。

【0228】

ステップS710で、制御時間タイマC o n Tをインクリメントし、次のステップS712で制御時間タイマC o n Tが所定時間T1を超えているか否かを判定する。

【0229】

NOであれば、ステップS714で、対角2輪（FLとRR）のみ制動をかけるよう制御圧を設定する。

【0230】

YESであれば、ステップS716へ進み、他の対角2輪（FRとRL）のみ制動をかけるよう切り替える。

【0231】

ステップS718の判定で、制御時間タイマC o n Tが所定時間T2経過したらステップS720で制御時間タイマC o n Tをクリアする。これにより、次回からは他方の対角2輪の制動に切り替わる。経過していなければそのままルーチ

ンを抜ける。

【 0 2 3 2 】

このように、本第 2 実施形態では、発進走行補助制御中の車速減少処理における制動力を、所定時間経過ごとに一方の対角 2 輪と他方の対角 2 輪とに切り替えて与えるので、ブレーキ装置の保護の点で効果がある。

【 0 2 3 3 】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態のクリープ走行制御装置について説明する。本第 3 実施形態は、上記第 1 および第 2 実施形態とは、全体構成 (図 1) および油圧ブレーキ装置 (図 2) は同一の構成を備えており、これらについては説明を省略する。

【 0 2 3 4 】

図 20 は、本第 3 実施形態のクリープ走行制御装置のメインフローチャートを示している。このフローチャートにおいて、上記第 1 および第 2 実施形態とは、ステップ 165 およびステップ S192 の処理内容が、発進走行補助制御における制動力の与え方の点で異なっている。その他のステップは図 3 と同じであるので、同じ部分については同一符号を付して説明を省略する。

【 0 2 3 5 】

ステップ S165 のブレーキ制御調停の処理手順を図 21 のフローを用いて説明する。

【 0 2 3 6 】

ステップ S700 では、上記第 1 および第 2 実施形態と同様、VSC 制御および TRC 制御での制動要求値とステップ S150 で設定された発進走行補助制御での制動要求値とを比較し、大きい方を選択する。なお、渋滞追従制御 ECU (図示せず) のような他の自動制御 ECU から制動要求値が出力されていれば、このステップで比較対象とすることができる。

【 0 2 3 7 】

ステップ S704 ~ S708、S710、S712 では、上記第 2 実施形態と同じ処理を行うので説明を省略する。

【 0 2 3 8 】

ステップ S 7 1 5 では、発進走行補助制御の制御時間タイマ C o n T が所定時間 T 1 以下の期間、油圧ブレーキ装置 2 により後輪（R L、R R）のみに制動力を与える。

【 0 2 3 9 】

一方、制御時間タイマ C o n T が所定時間 T 1 を超えると、ステップ S 7 1 7 で、後輪への制動力を油圧ブレーキ装置 2 によるものから電動 P K B 3 へと切り替えるため、電動 P K B 3 の制動圧を設定する。

【 0 2 4 0 】

さらに時間が経過し制御時間タイマ C o n T が所定時間 T 2 を超えると（S 7 1 8）、上記第 2 実施形態と同様制御時間タイマをクリアする（S 7 2 0）。これにより次回からは後輪の制動は油圧ブレーキ装置 2 によるものに切り替わる。

【 0 2 4 1 】

さらに、本第 2 実施形態では、ステップ S 1 9 5 における電動 P K B 3 への出力処理が、上記第 1 および第 2 実施形態と異なっている。図 2 2 および 2 3 は、その処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 4 2 】

ステップ S 8 0 7 を除いてステップ S 8 0 0 ～ S 8 2 4 は、上記第 1 および第 2 実施形態と同じであるので、それらの説明は省略する。

【 0 2 4 3 】

ステップ S 8 0 7 では、シフト位置が駆動不可能位置（P または N）であるならばステップ S 8 0 8 へ進むことは上記各実施形態と同じであるが、シフト位置が駆動可能位置（D、2、L）であるときには、ステップ S 8 2 2 ではなく、ステップ S 8 2 6（図 2 3）へ進む点が上記各実施形態と異なっている。

【 0 2 4 4 】

すなわち、ステップ S 8 2 6 では、ブレーキ調停からの電動 P K B への制御要求があるか、すなわち、ステップ S 1 6 5、詳しくはステップ S 7 1 7 で電動 P K B 3 に制動力が設定されているか否かを判定する。Y E S ならば、ステップ S 8 2 8 へ進み、N O ならばステップ S 8 3 6 へ進む。

【0245】

ステップS828では、制動要求値（例えばMPa単位）と電動PKB3のブレーキワイヤ31R、Lのストロークと制動力との関係（図24）より、制動要求値を必要なストローク値に変換する。なお、図24において、制動力が生じ始めている位置をワイヤストローク＝0mmとしている。

【0246】

次に、ステップS830で、現在のワイヤストロークと要求されているストローク値とを比較し、要求値が大きければステップS832に進み、そうでなければステップS834へ進む。

【0247】

なお、制動力が生じ始める位置は、電動PKB3のモータ電流の大きさとして、無負荷時の小電流が大きく変化するポイントで判別できる。したがって、それ以前の電動PKBの動作において予めそのポイントを検出、記憶しておき、この値とステップS828で得られた要求ストロークとを足した値を現在のワイヤストローク（現在位置）と比較する。

【0248】

ステップS832では、電動PKB3の制動力を増加するためのモータ駆動条件を、回転方向を正転側、駆動デューティ比を30%と設定する。

【0249】

ステップS834では、電動PKB3の制動力を減少させるためのモータ駆動条件を、回転方向を逆転側、駆動デューティ比を30%と設定する。

【0250】

一方、ブレーキ調停から電動PKB3へ制動要求がない場合は、ステップS836で、ブレーキ調停からの制動要求履歴があるかを判定する。

【0251】

履歴がある場合、すなわち、制動要求がある状態からない状態へ移行したのであれば、現在発生している電動PKB3の制動力を解除する必要があるので、ステップS838へ進み、履歴がない場合は、ステップS842へ進みモータを作動させない駆動条件を設定する。

【 0 2 5 2 】

ステップ S 8 3 8 で、電動 P K B 3 の制動力をリリースするためのモータの駆動条件を、回転方向を逆転側、駆動デューティ比を 1 0 0 % と設定する。

【 0 2 5 3 】

ステップ S 8 4 0 では、ステップ S 8 3 2 で生じたワイヤストローク分を戻すために、逆方向への駆動開始時からその分戻ったか否かを、モータ回転量が総回転量を超えたか否かにより判定する。Y E S ならば、ステップ S 8 4 2 へ進みモータを作動させない駆動条件を設定し、N O ならばステップ S 8 2 4 へ進み逆方向のアクチュエータ駆動を継続する。

【 0 2 5 4 】

以上、本第 3 実施形態は、発進走行補助制御における後 2 輪への制動力付与を、所定時間ごとに油圧ブレーキ装置 2 と電動 P K B 3 とに切り替えて行う、すなわち、車速を目標クリーブ車速に一致させようとするときの車速減少処理における制動力発生を電動 P K B でも負担するので、ブレーキ装置の発熱による障害を防止することができる。

【 0 2 5 5 】

(他の実施形態)

上記各実施形態において、各輪に制動力を与える第 1 ブレーキ手段は、図 2 に示す油圧ブレーキ装置 2 を用いる例を示したが、これ以外にも、マスタシリンダに与える加圧力を、通常のブレーキペダルの踏力によって与えるとともに、他の制御された油圧機構によってペダル踏力とは独立に与える、すなわちブレーキペダル操作がないときにもマスタシリンダの加圧が可能な、いわゆるハイドロブースタを用いてもよい。

【 0 2 5 6 】

さらに、第 1 ブレーキ手段として、油圧によらず、各輪毎に電動モータを備え、この電動モータの駆動により直接ブレーキキャリパをブレーキディスクへ押し付けて制動力を発生させる電動ブレーキ装置を用いてもよい。

【 0 2 5 7 】

いずれの場合も、作動信号に基づいて第 1 の制動力を発生させ、この作動信号

が解除されると制動力も解除（制動力＝0）される第1ブレーキ手段として機能し、制動力を高応答で発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の全体構成を示す図である。

【図2】

本発明の実施形態の油圧ブレーキ装置の構成を示す図である。

【図3】

第1および第2実施形態のクリープ走行制御装置の処理手順を示すメインフローチャートである。

【図4】

本実施形態の走行加速意志判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】

本実施形態の停止保持意志判定の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】

本実施形態の発進走行補助制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】

本実施形態の目標クリープ車速設定の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】

(a)～(f)はそれぞれ、目標クリープ車速設定における補正係数 $K_1 \sim K_6$ の各特性を示す線図である。

【図9】

速度リミッタ処理における入力出力特性を示す線図である。

【図10】

本実施形態の車速低減処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図11】

(a)、(b)はそれぞれ、車速低減処理におけるエンジン低減量の補正係数 KE_{d1} 、 KE_{d2} の特性を示す線図、(c)、(d)はそれぞれ、車速低減処理におけるブレーキ制御開始ディレイ時間の補正係数 K_{DT1} 、 K_{DT2} の特性

を示す線図、および、(e)～(i)はそれぞれ車速低減処理におけるブレーキ制御増大量の補正係数 $K B i 1 \sim K B i 5$ の特性を示す線図である。

【図 1 2】

本実施形態の車速増大処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 3】

(a)、(b)はそれぞれ、車速増大処理におけるブレーキ低減量の補正係数 $K B d 1$ 、 $K B d 2$ の特性を示す線図である。

【図 1 4】

(a)～(e)はそれぞれ、車速増大処理におけるエンジン制御増大量の補正係数 $K E i 1 \sim K E i 5$ の特性を示す線図であり、(f)～(j)はそれぞれ、車速増大処理におけるエンジン出力リミッタ値の補正係数 $R 1 \sim R 5$ の特性を示す線図である。

【図 1 5】

本実施形態の繋ぎ制御の制御フローチャートである。

【図 1 6】

(a)、(b)はそれぞれ、繋ぎ制御におけるブレーキ繋ぎ変化量の補正係数 $M 1$ 、 $M 2$ の特性を示す線図であり、(c)、(d)はそれぞれ、繋ぎ制御におけるエンジン繋ぎ変化量の補正係数 $M 3$ 、 $M 4$ の特性を示す線図である。

【図 1 7】

第 1 実施形態のブレーキ調停における処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 8】

第 1 および第 2 実施形態の電動 P K B 出力における処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】

第 2 実施形態のブレーキ調停における処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 0】

第 3 実施形態のクリープ走行制御装置の処理手順を示すメインフローチャートである。

【図 2 1】

第 3 実施形態のブレーキ調停における処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 2】

第 3 実施形態の電動 P K B 出力における処理手順を示すフローチャートの一部である。

【図 2 3】

第 3 実施形態の電動 P K B 出力における処理手順を示すフローチャートの一部である。

【図 2 4】

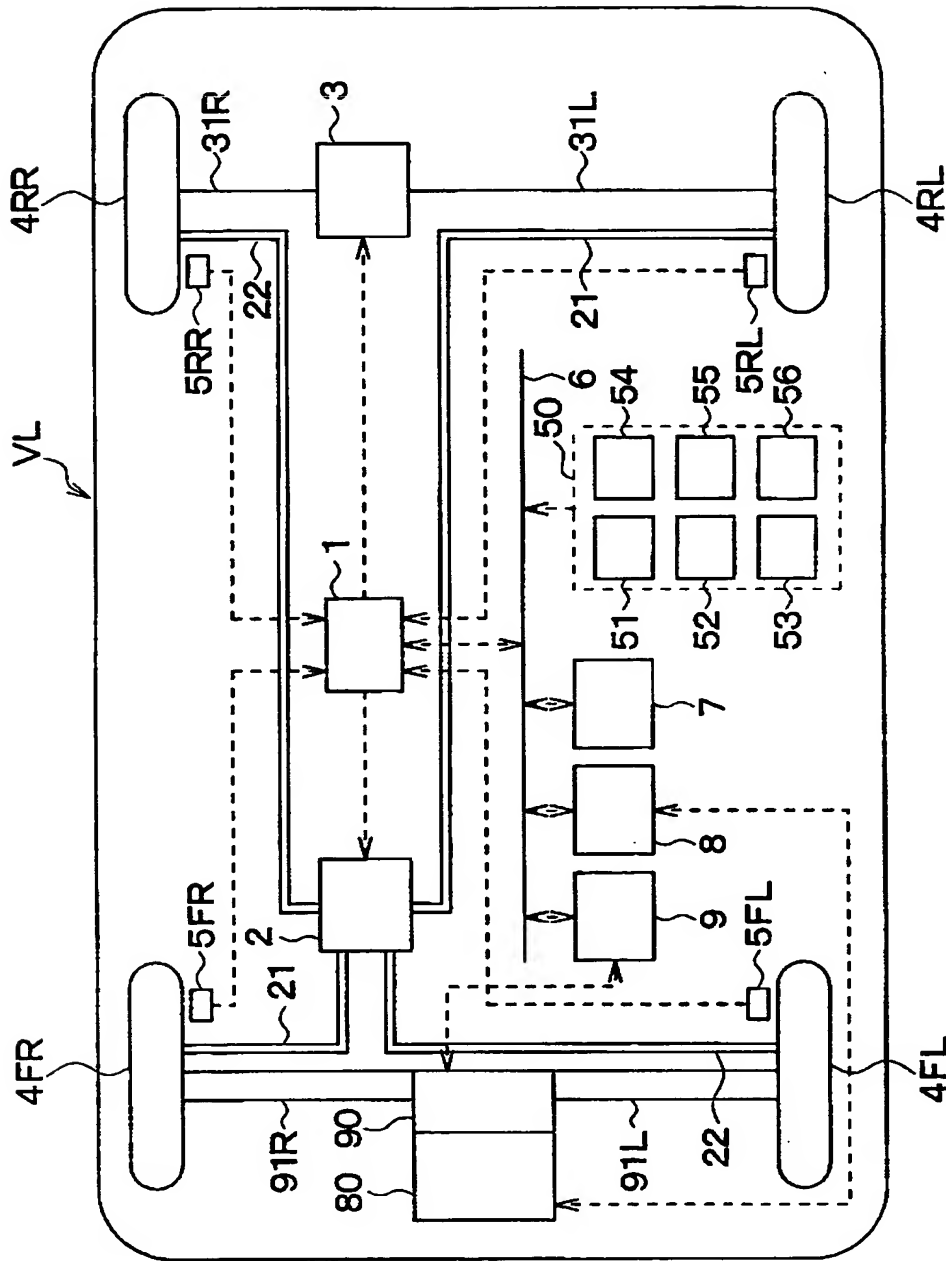
電動 P K B の制動要求値とワイヤストロークとの関係を示す線図である。

【符号の説明】

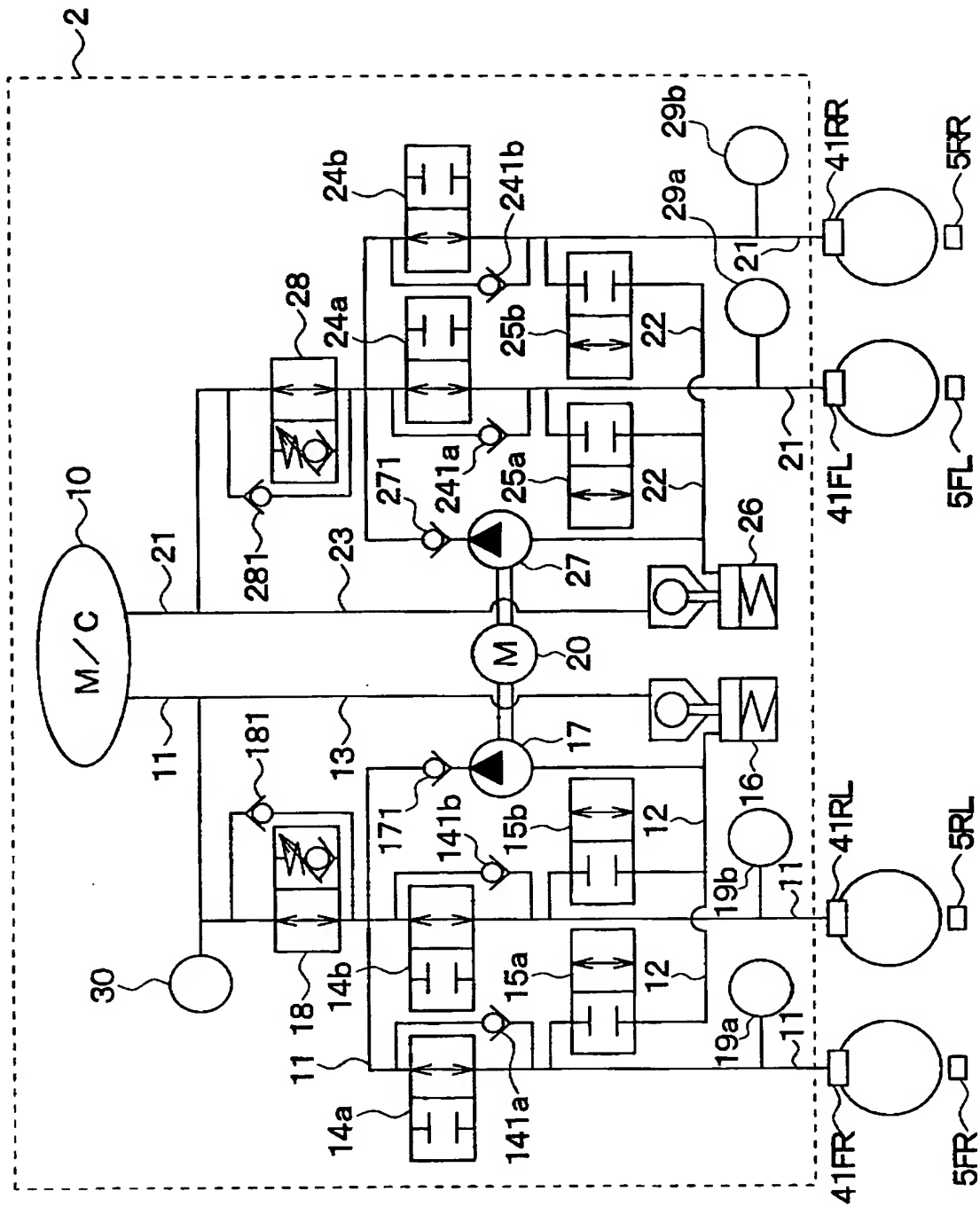
1 … ブレーキ制御 E C U、 2 … 油圧ブレーキ装置（第 1 ブレーキ手段）、
2 1、 2 2 … 配管系統、 3 … 電動 P K B（第 2 ブレーキ手段）、
3 1 … ブレーキワイヤ、 4 … 車輪、 5 … 車輪速度センサ、 5 0 … センサ群、
6 … 車内 L A N バス、 7 … 発進走行補助 E C U、 8 … エンジン制御 E C U、
8 0 … エンジン、 9 … A T - E C U、 9 0 … A T。

【書類名】 図面

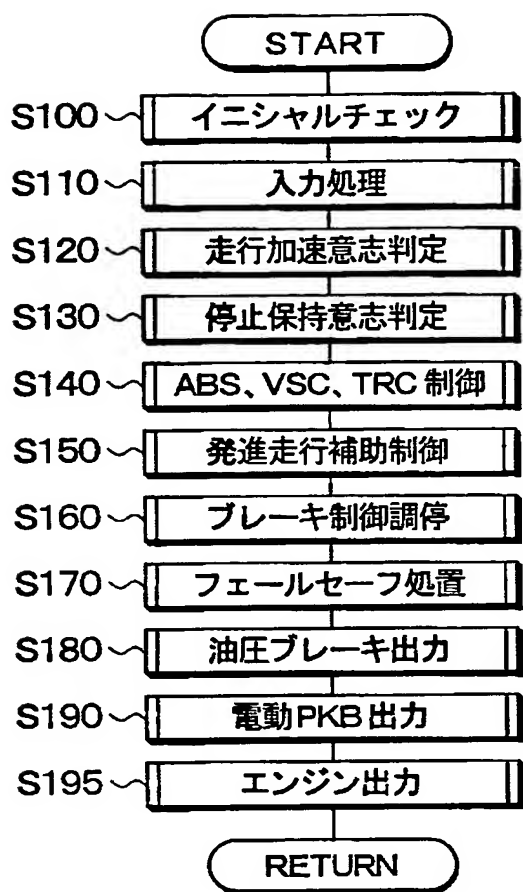
【図 1】



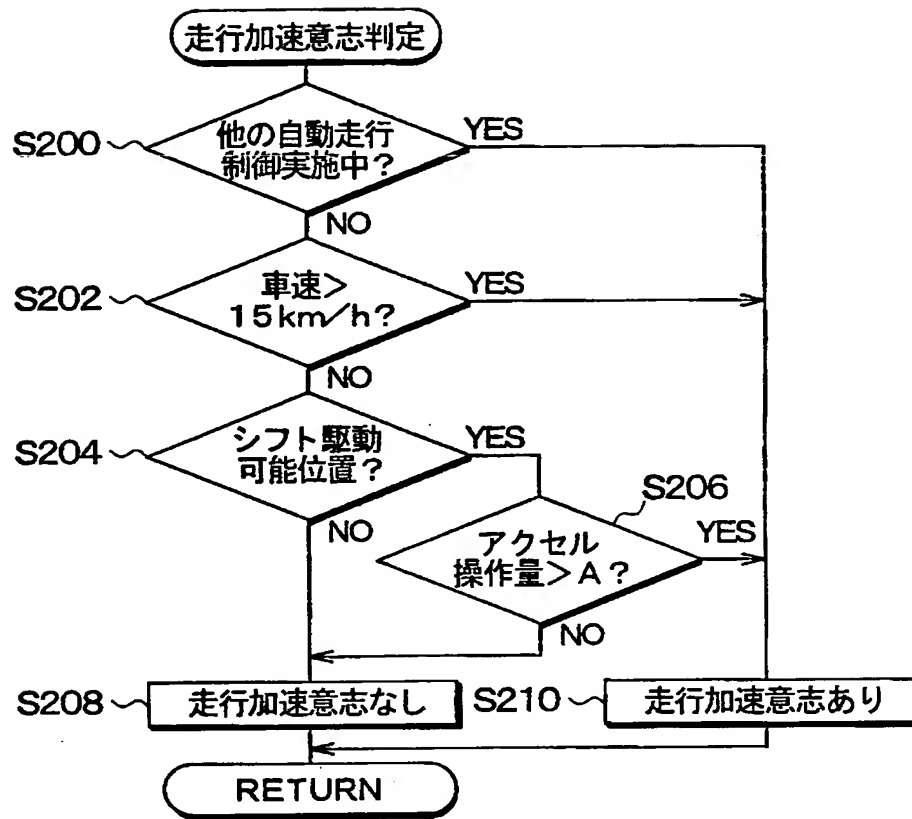
【図2】



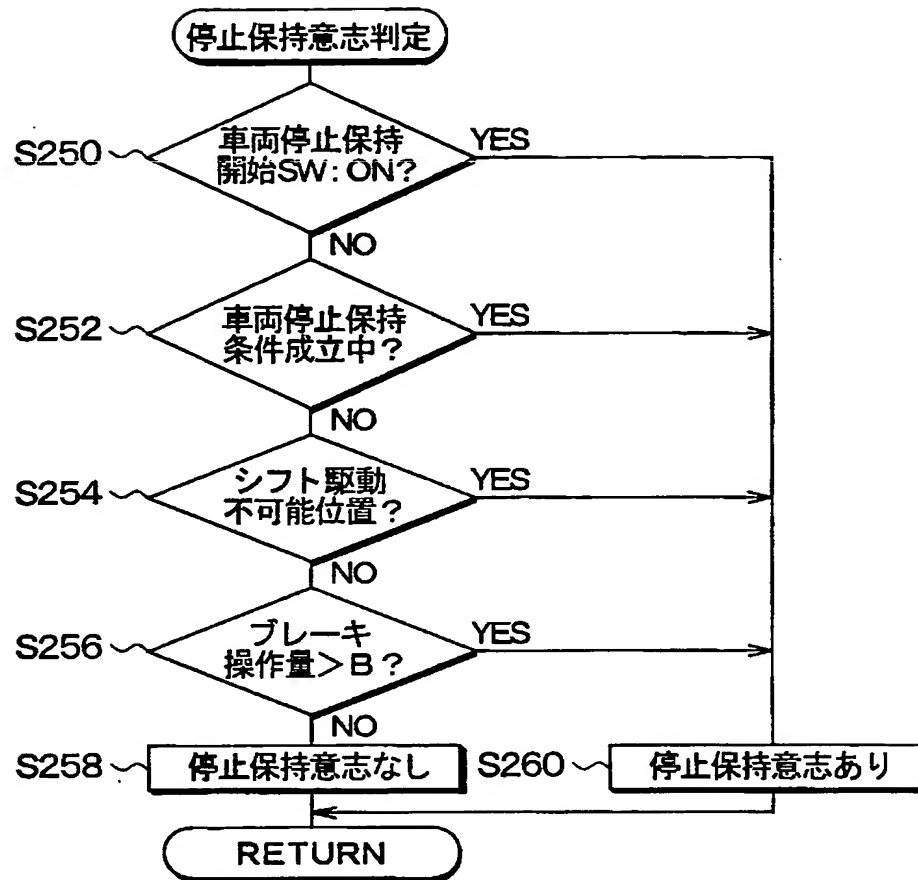
【図 3】



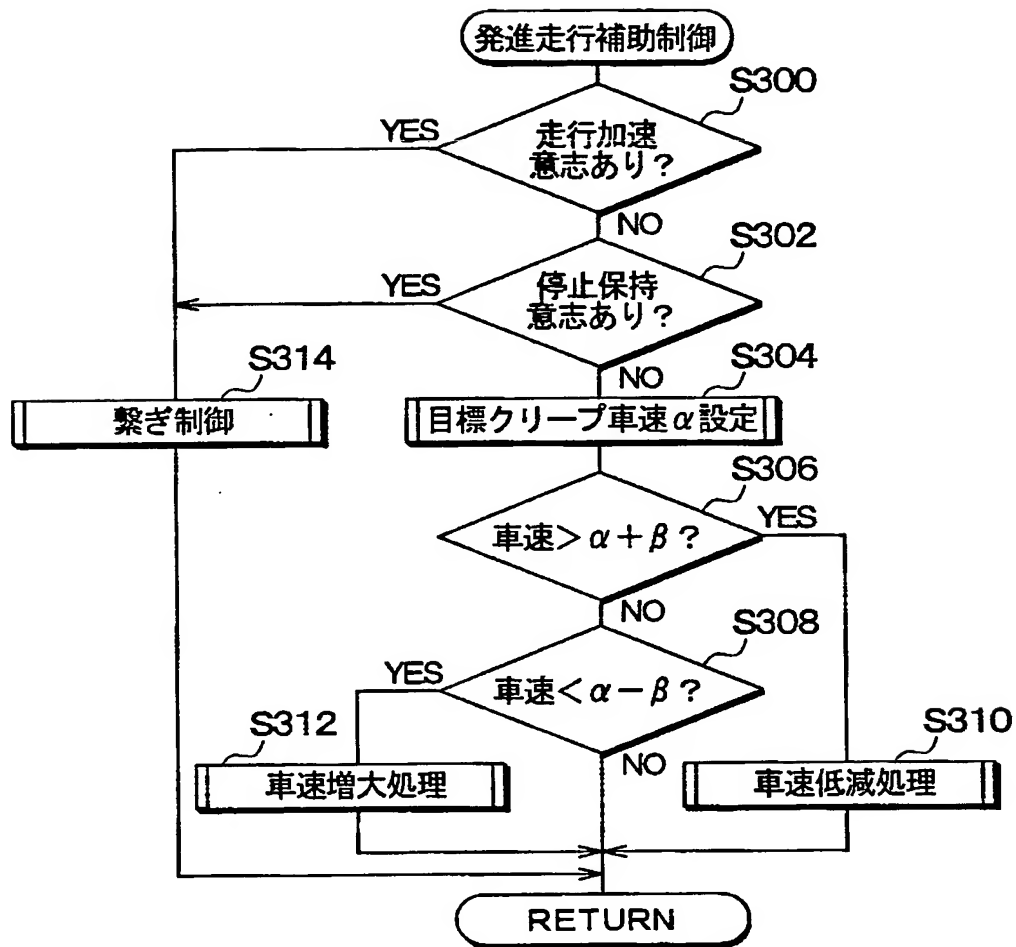
【図 4】



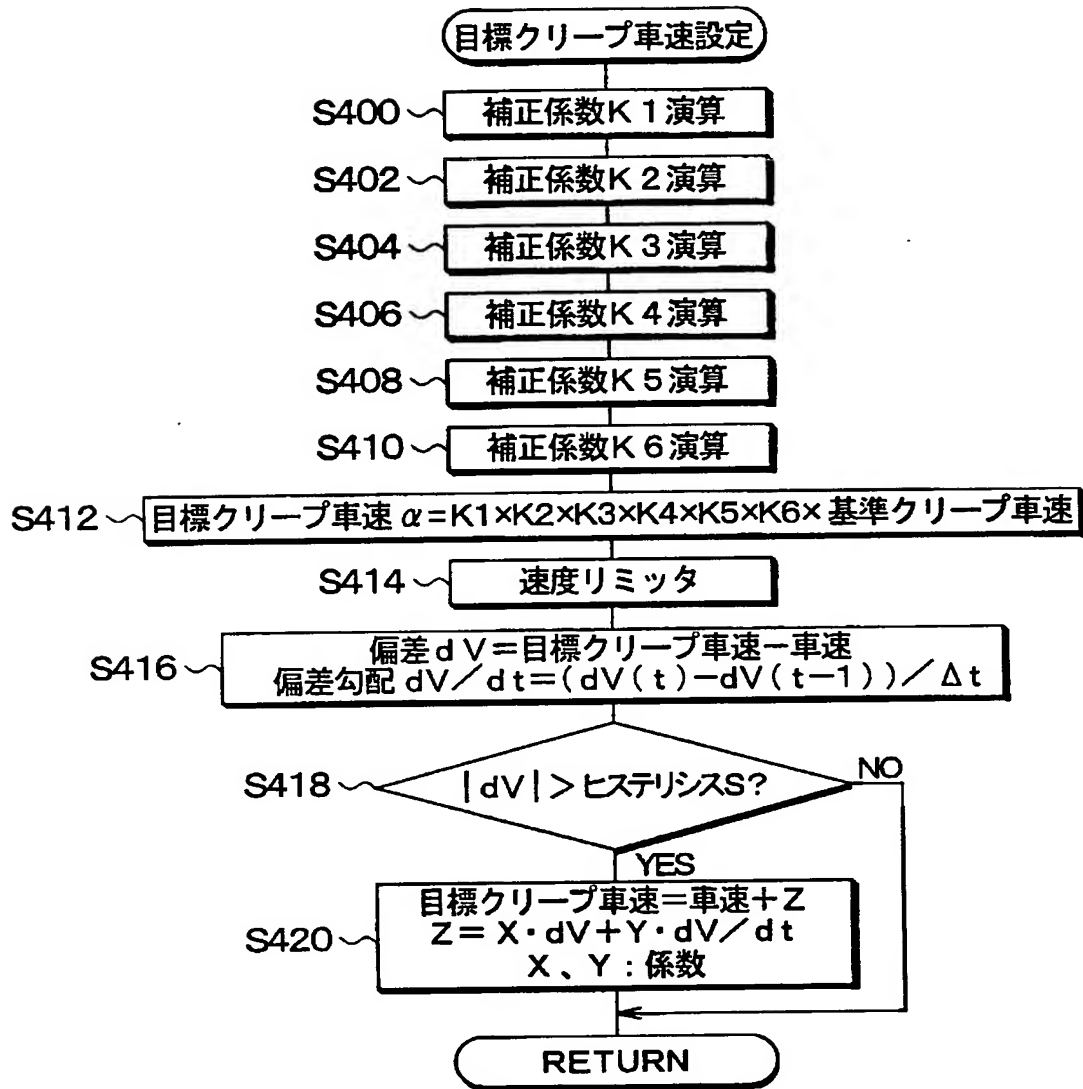
【図 5】



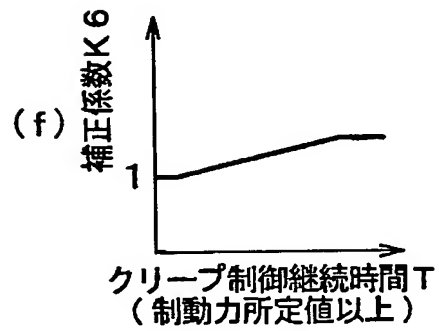
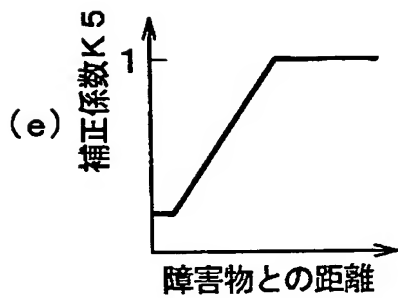
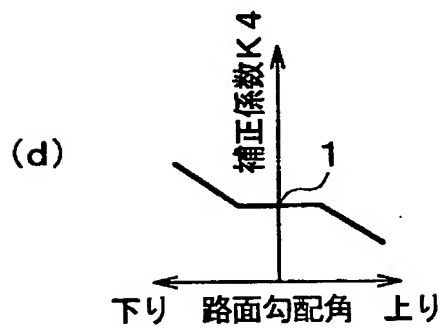
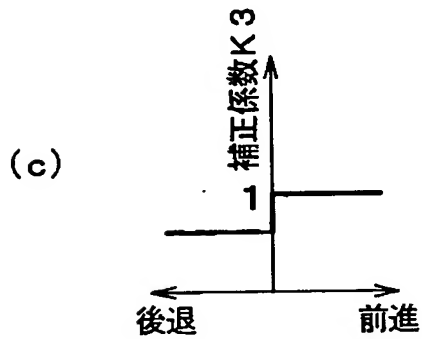
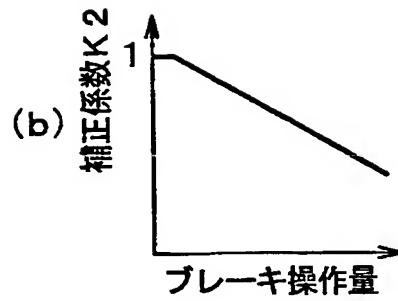
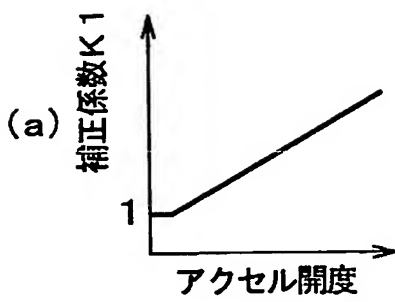
【図 6】



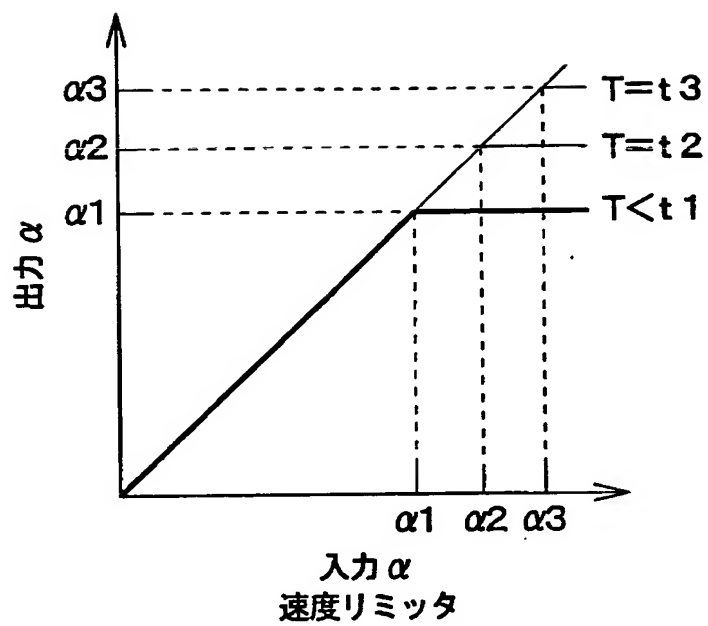
【図 7】



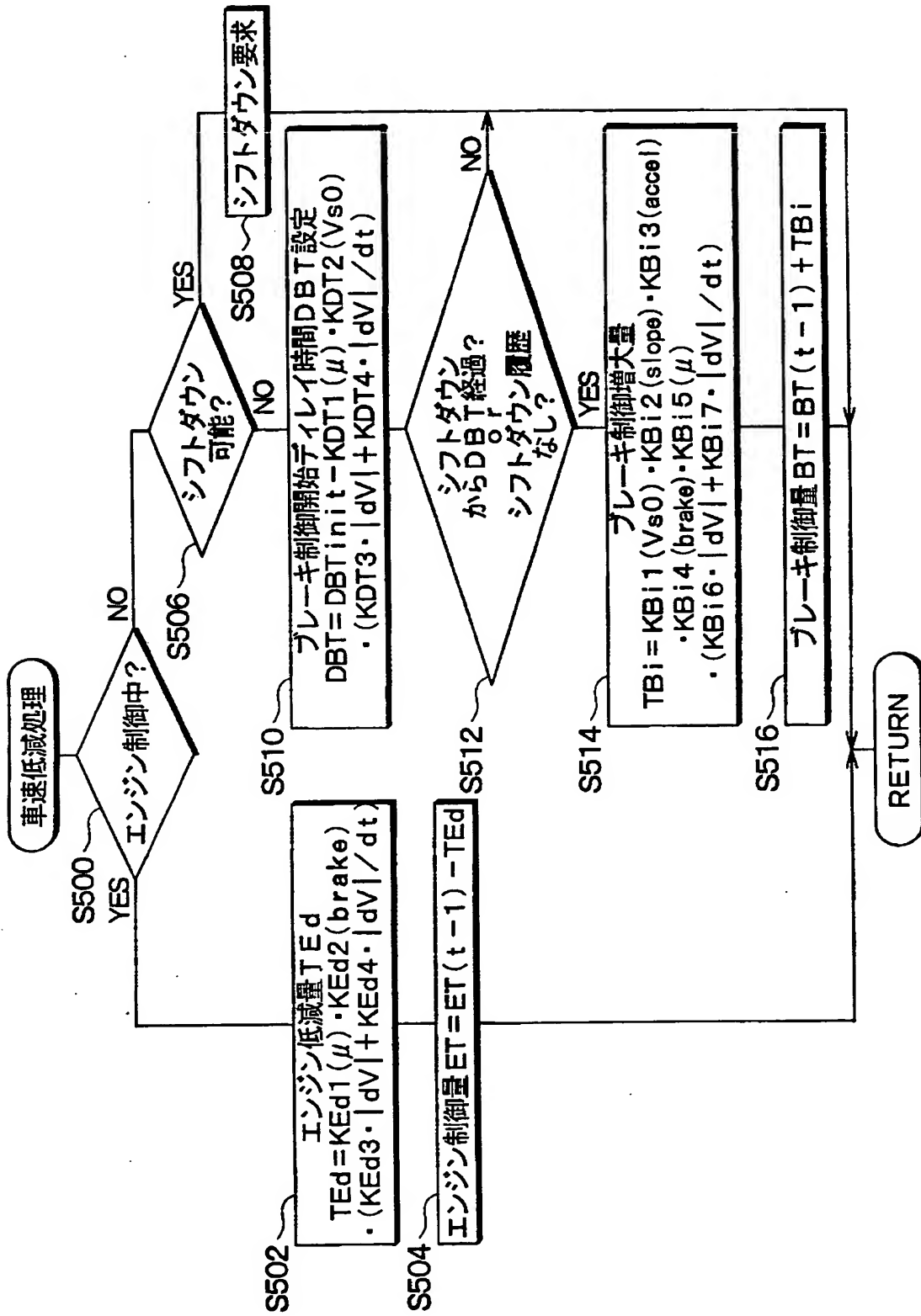
【図 8】



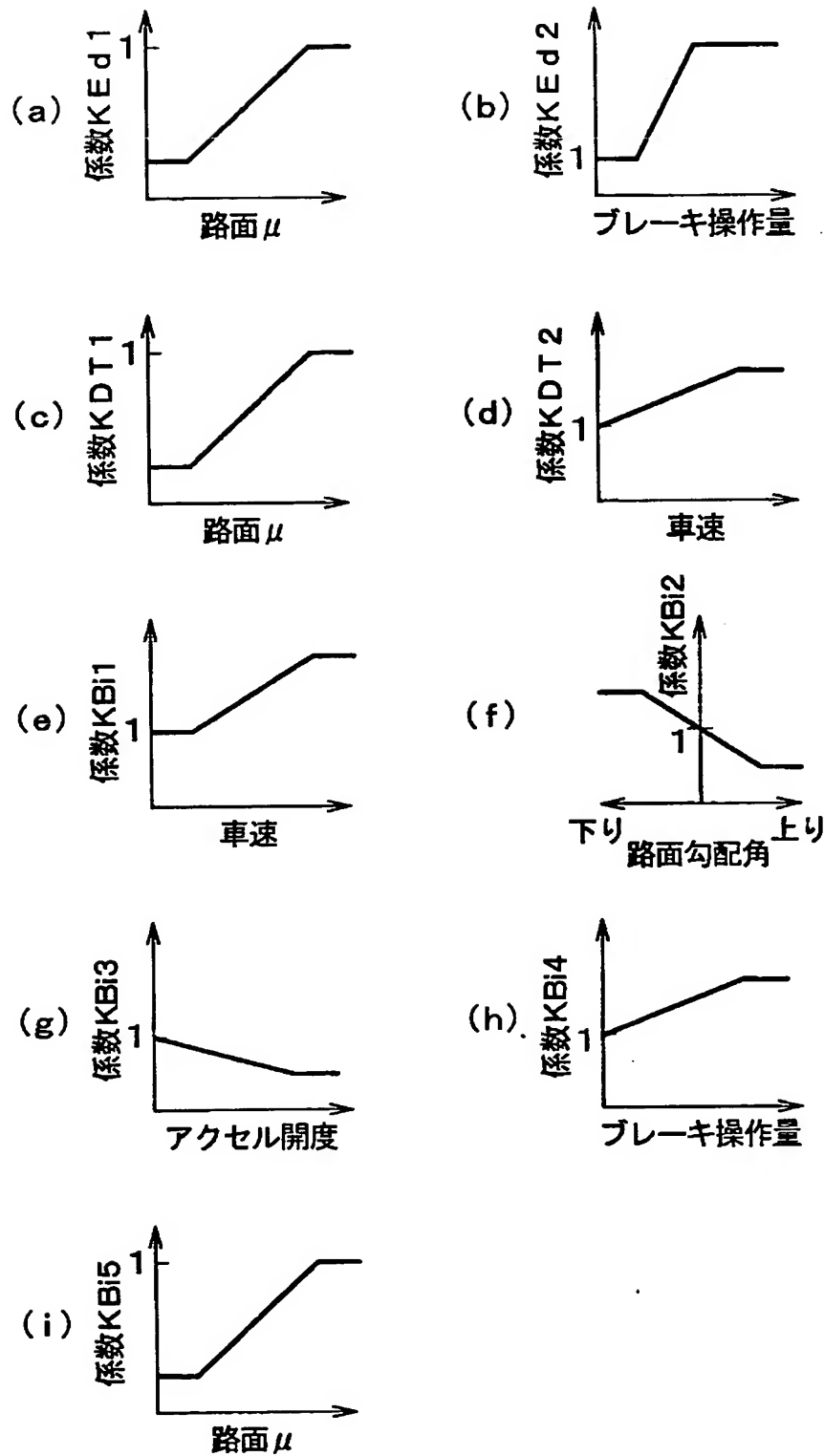
【図 9】



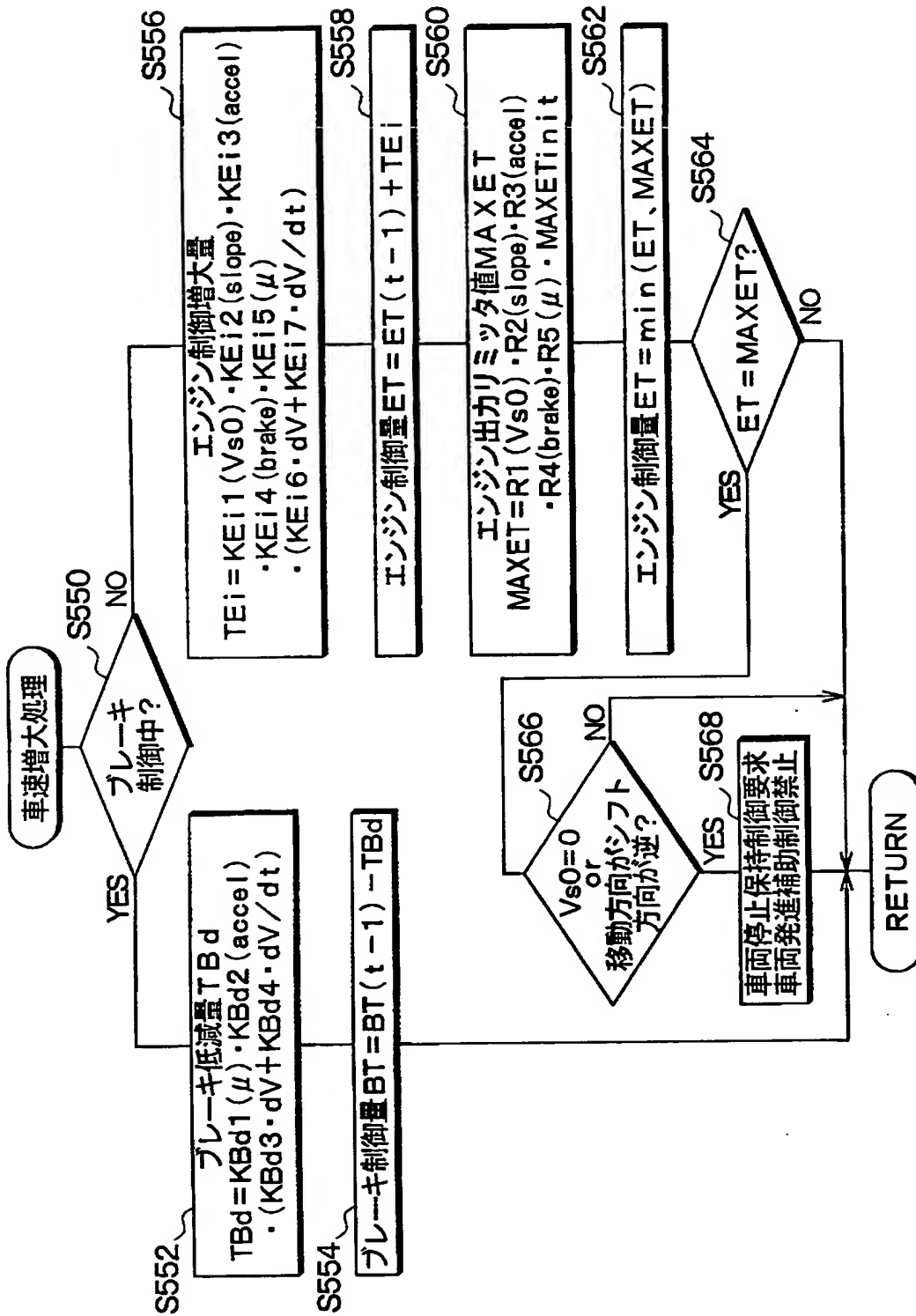
【図 10】



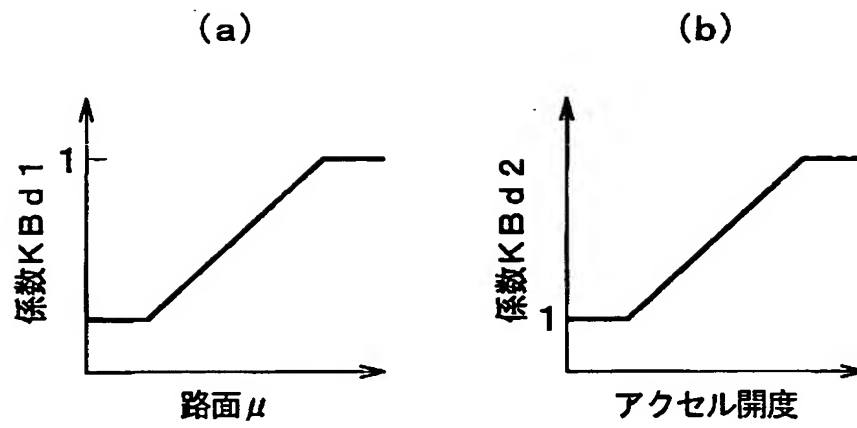
【図 11】



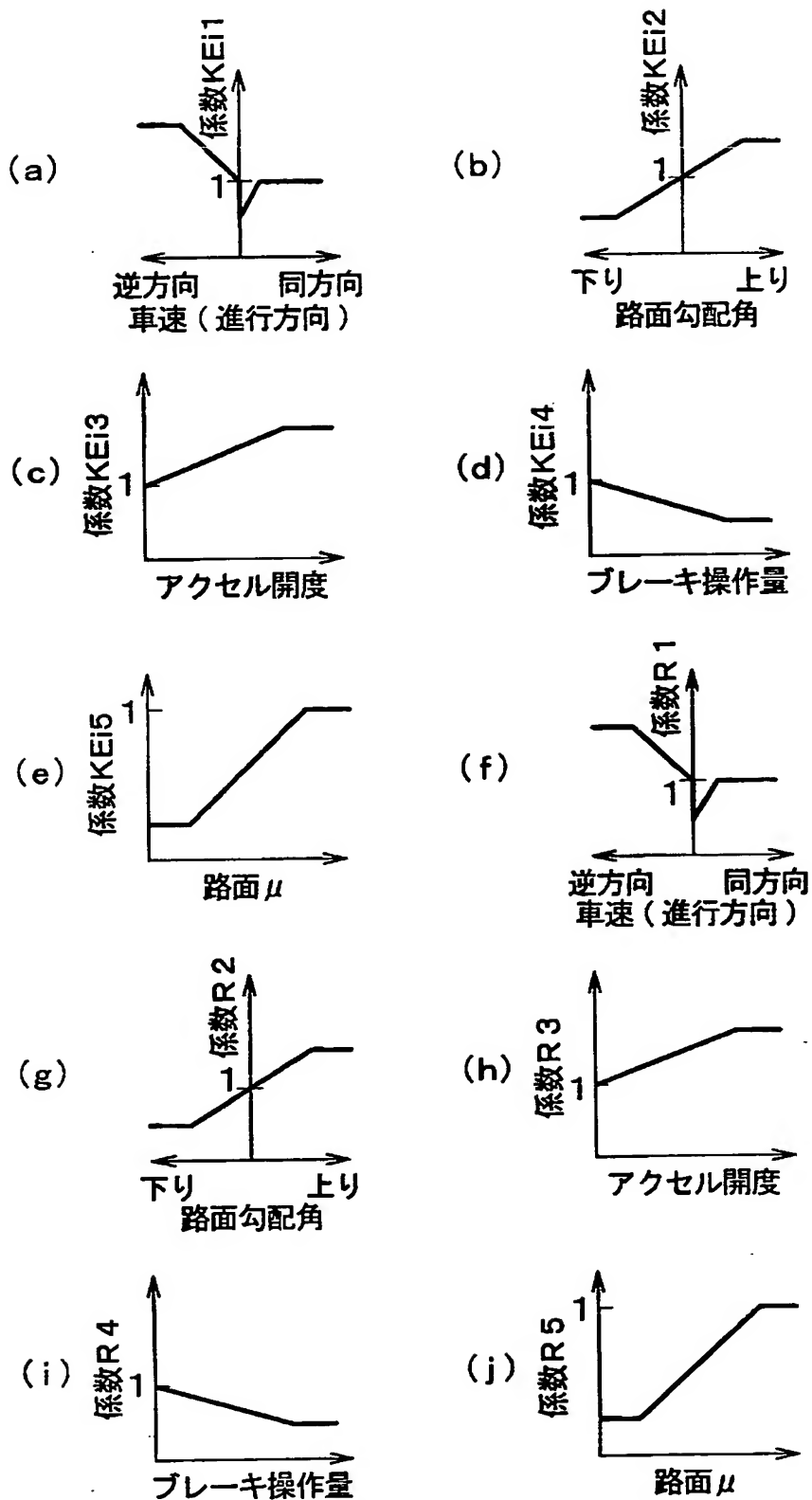
【図 12】



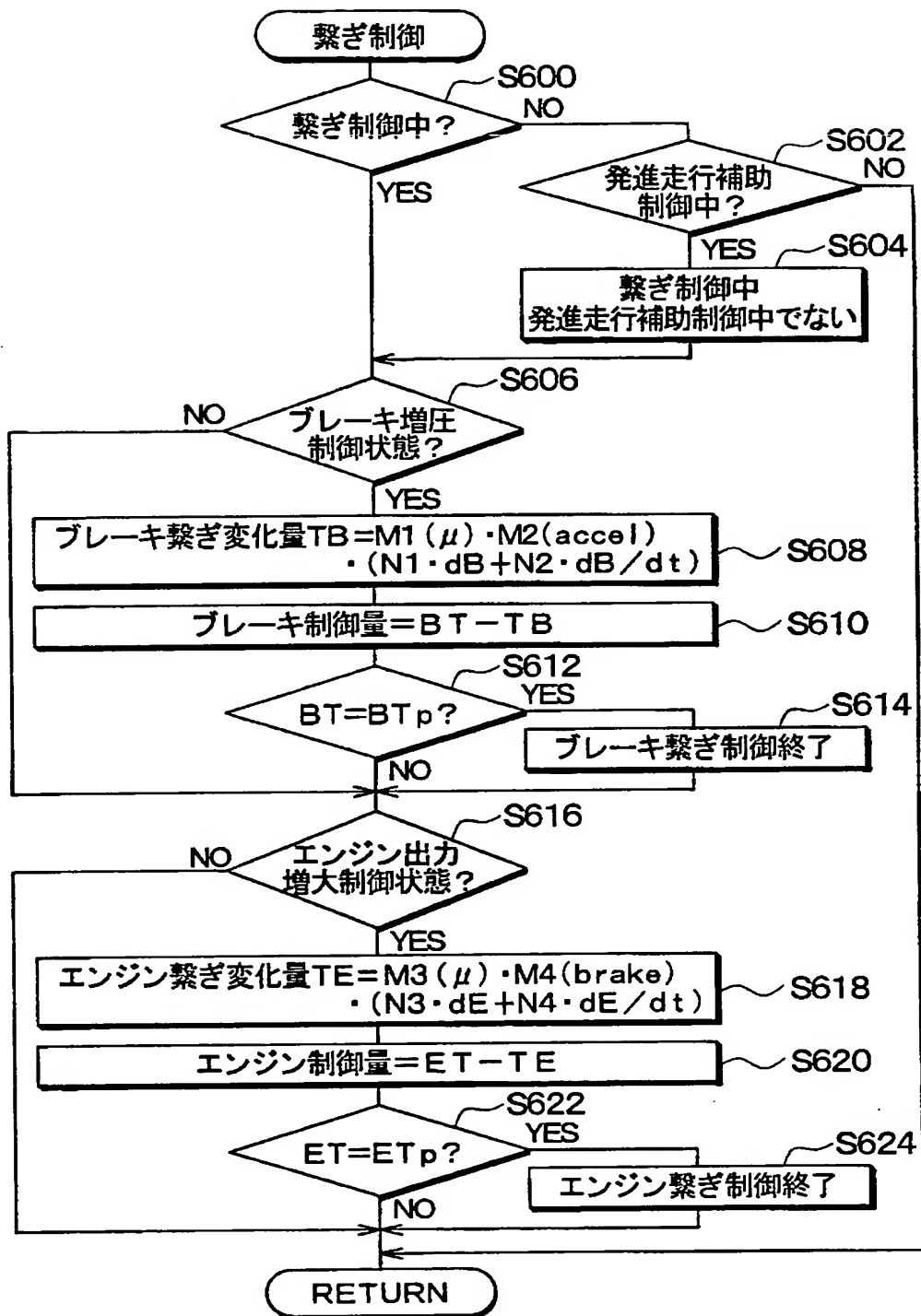
【図 1 3】



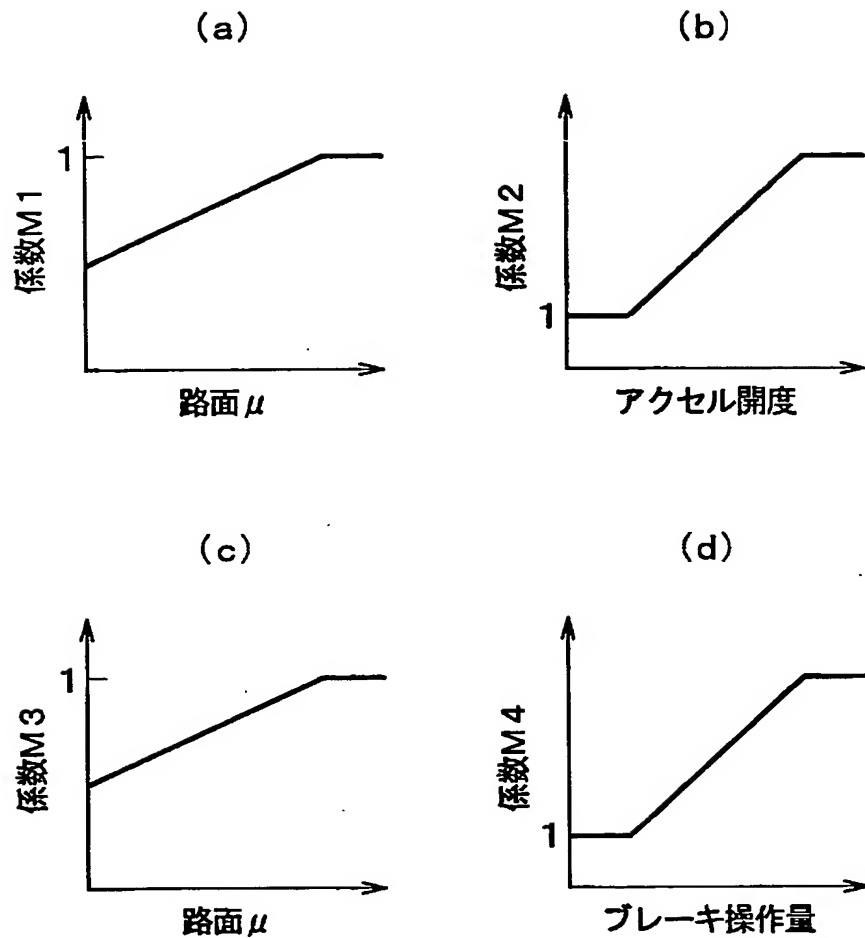
【図 14】



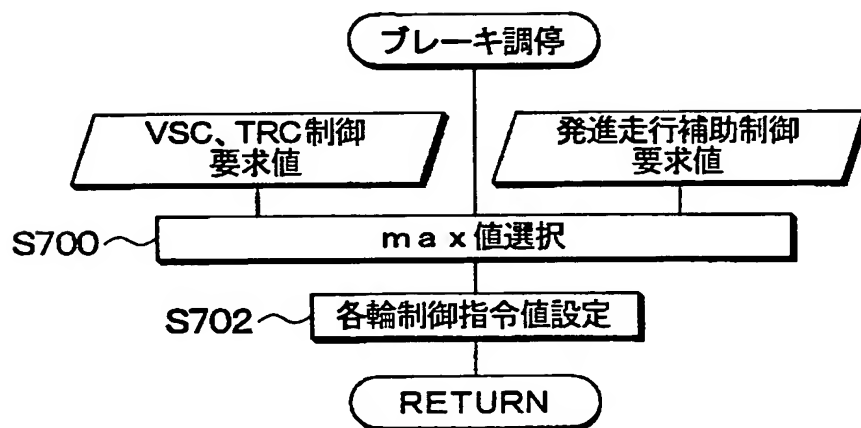
【図15】



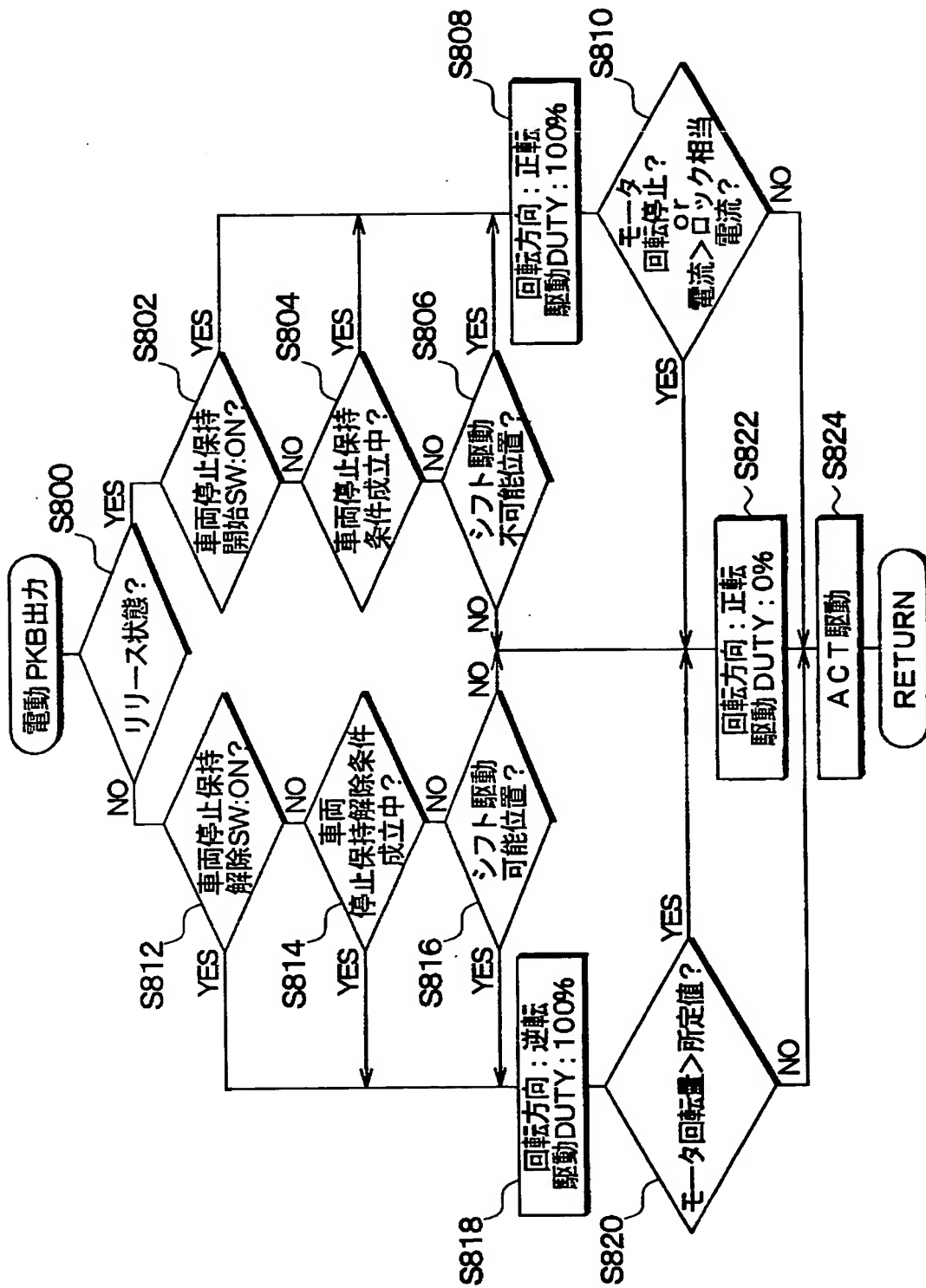
【図 16】



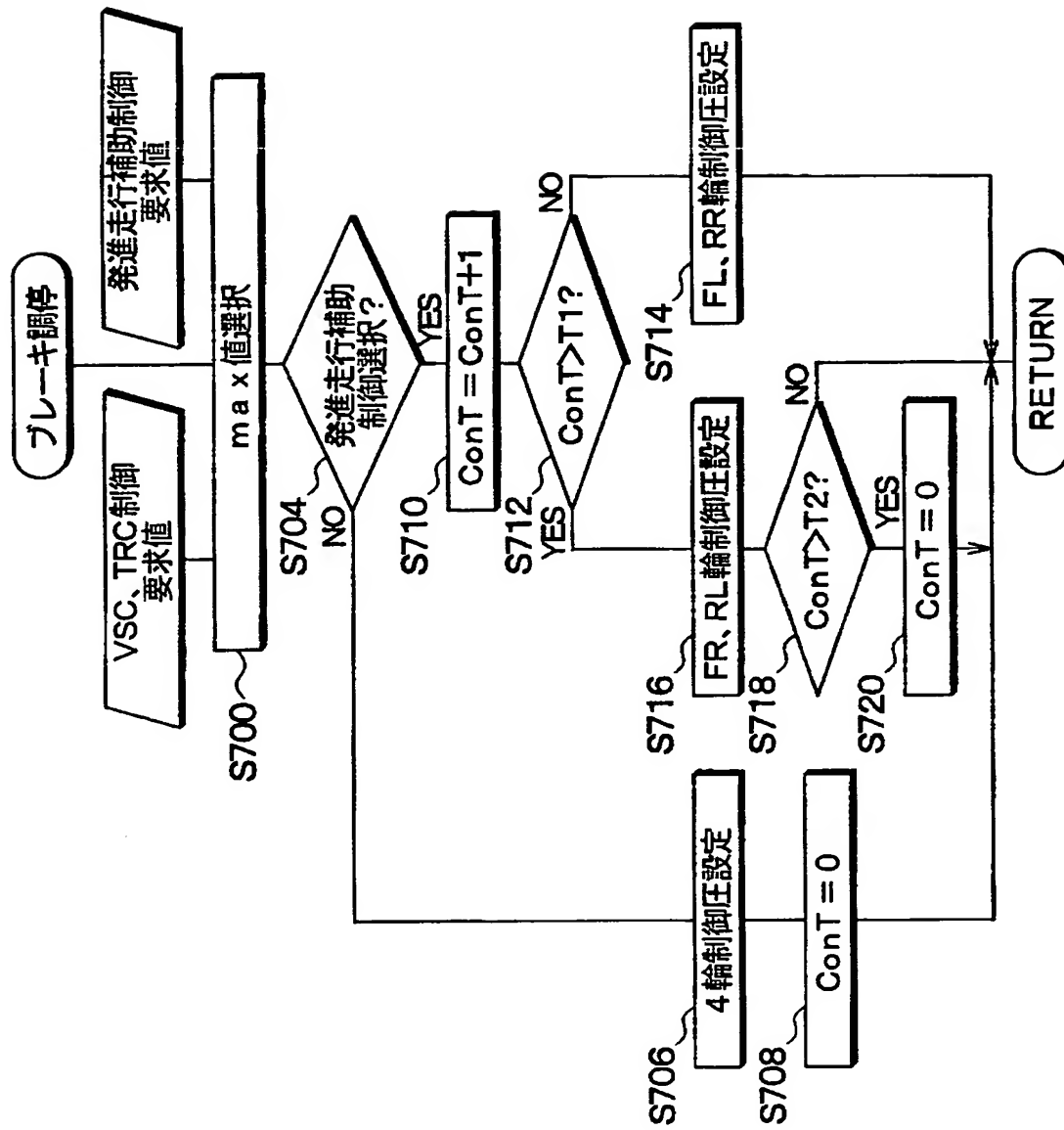
【図 17】



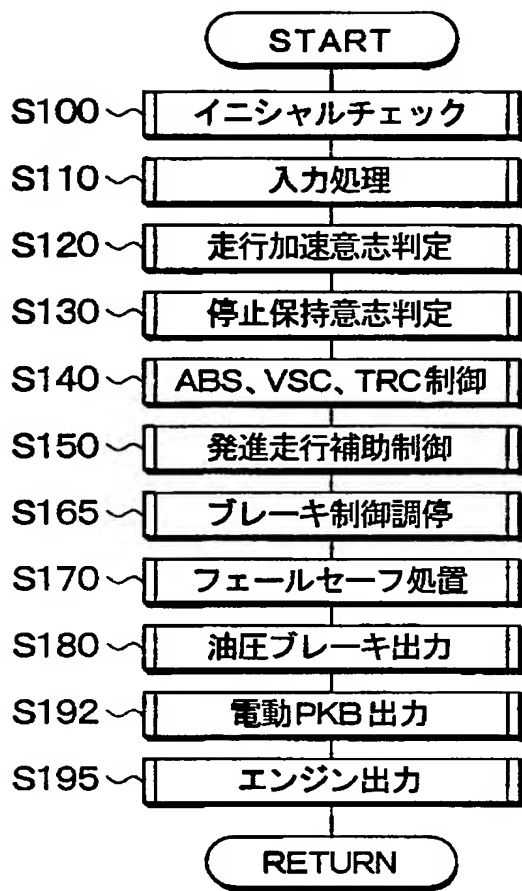
【図 18】



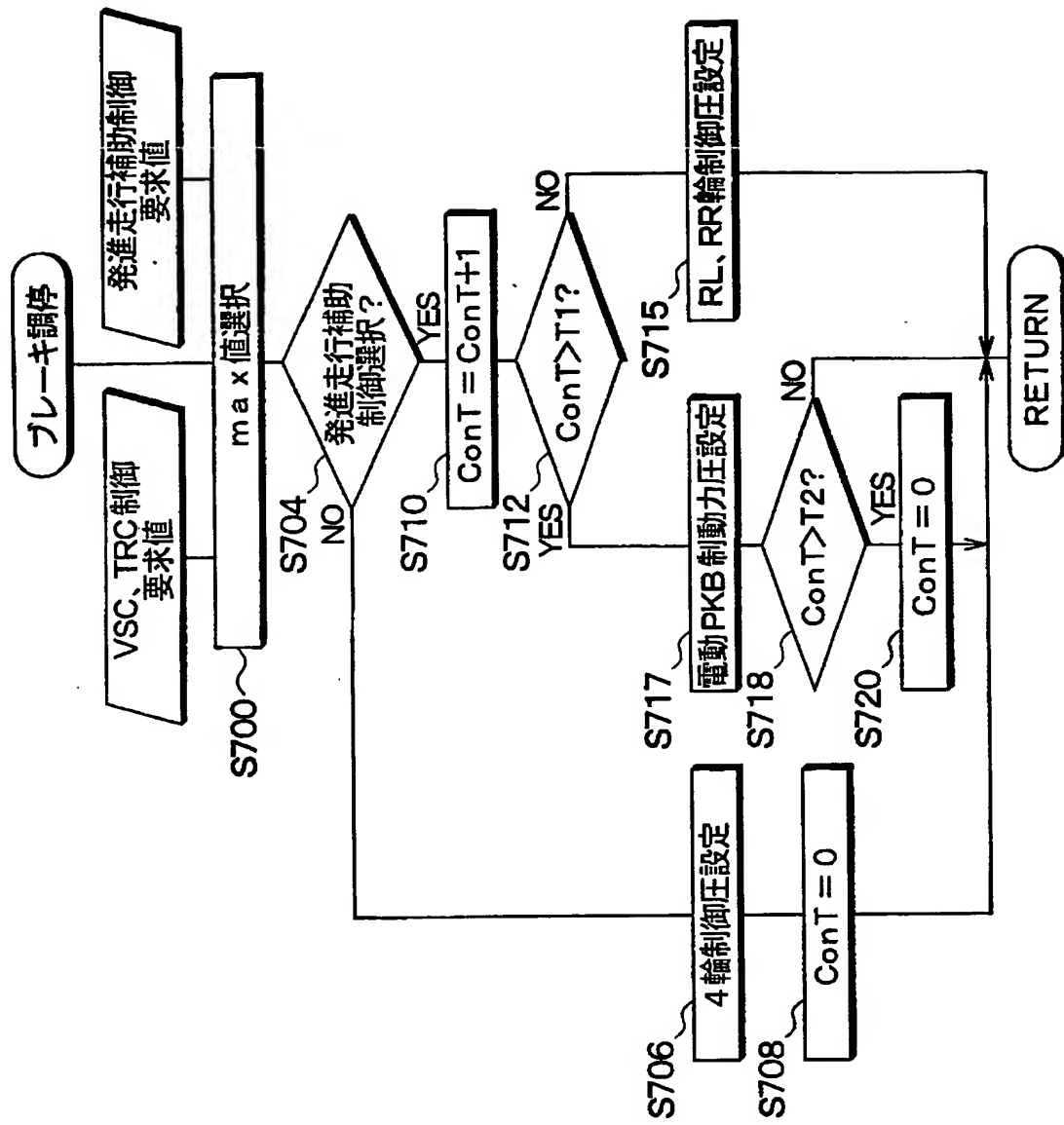
【図 19】



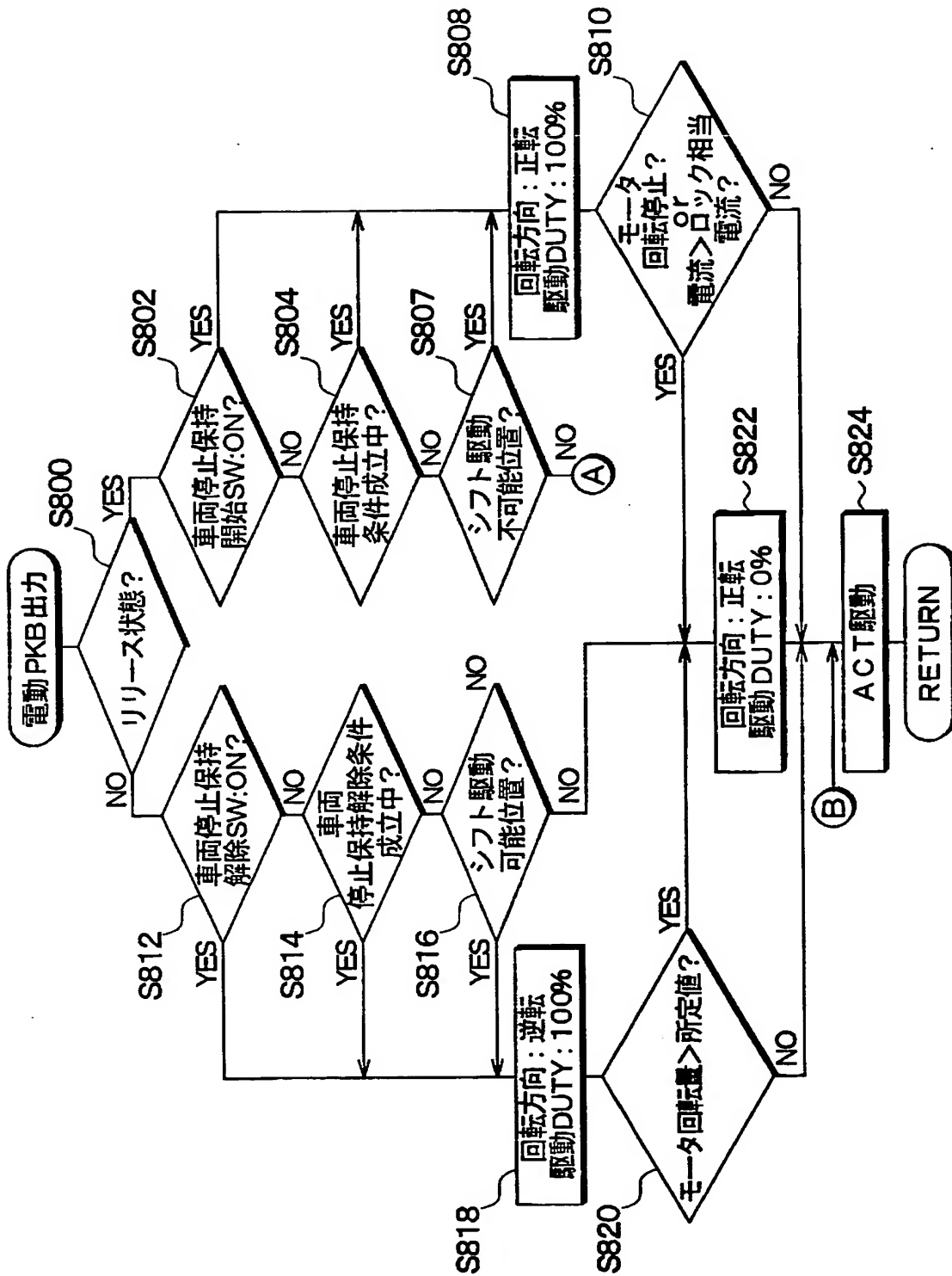
【図 2 0】



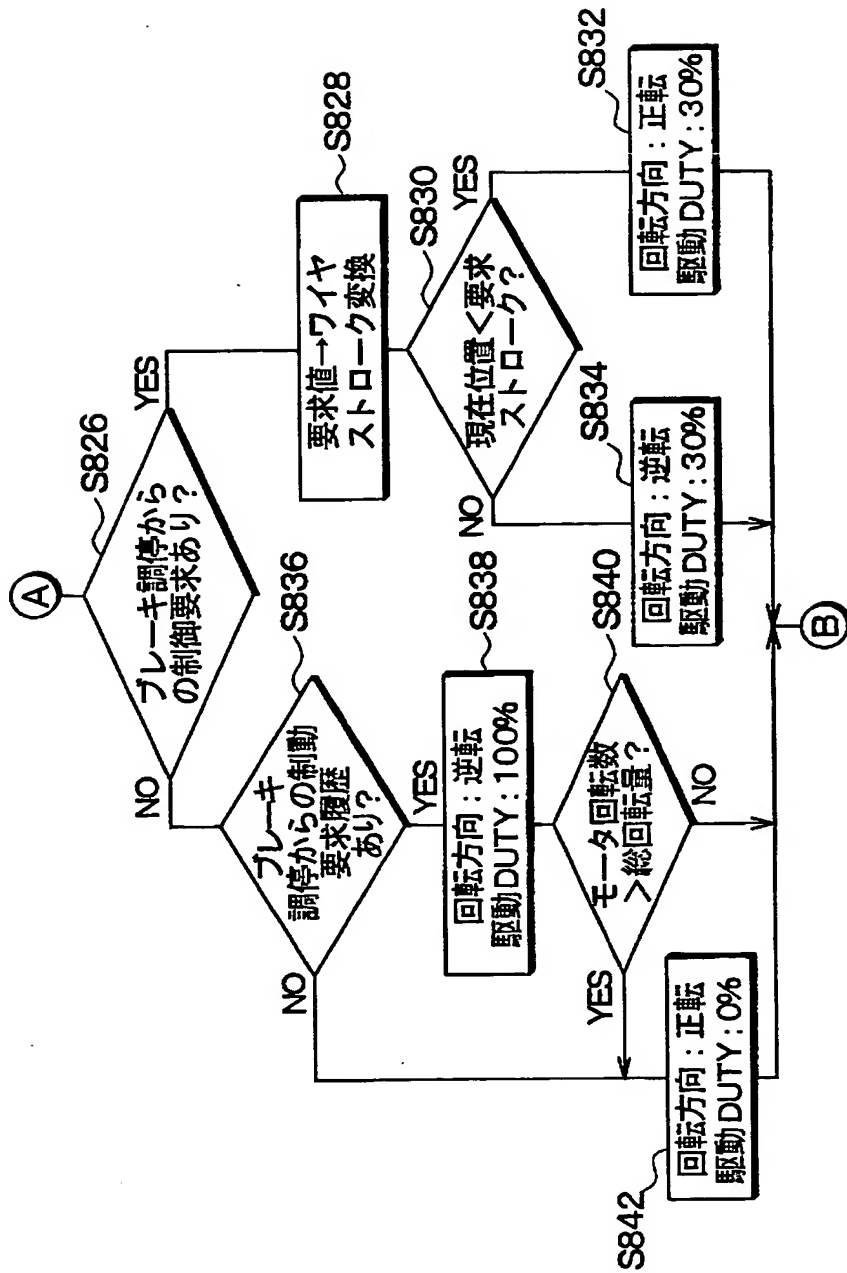
【図 21】



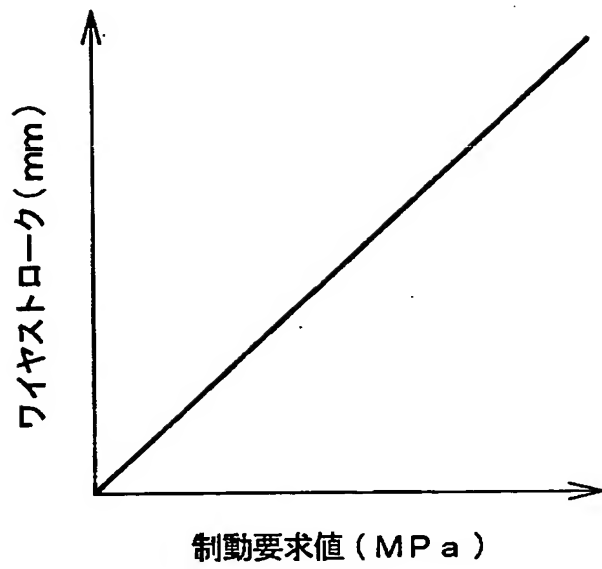
【図 22】



【図 23】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 上り坂、下り坂を問わず、どのような坂路勾配においても車両をクリープ速度程度の低速度で走行させ、坂路での発進走行を容易にする。

【解決手段】 ドライバに走行発進意志も停止保持意志もない場合に、目標クリープ車速を設定し、車速増大処理（または車速減少処理）によりエンジン出力を増加（または減少）させ、あるいは制動力を減少（または増加）させて、実際の車速が目標クリープ車速またはその近傍値に一致するように制御する。目標クリープ車速、エンジン出力および制動力の増加量、減少量は、それぞれ、走行状態、路面状態および運転操作に応じて補正、設定される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [301065892]

1. 変更年月日 2001年10月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

氏 名 株式会社アドヴィックス